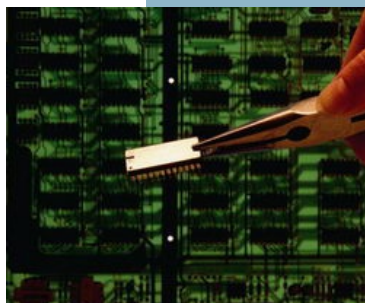


REFERENCIAL DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação	523 . Eletrónica e Automação
Código e Designação da qualificação	523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação
Modalidades de Educação e Formação	Cursos Profissionais
Total de pontos de crédito	200,25 (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, manutenção e reparação de equipamentos de eletrónica, automação e instrumentação, assegurando a otimização do seu funcionamento e dos processos de intervenção.

2. Atividades Principais

- Preparar e organizar o trabalho, a fim de efetuar a instalação, manutenção e/ou reparação de equipamentos e sistemas de eletrónica, automação e instrumentação.
- Analisar desenhos esquemáticos de equipamentos e sistemas de eletrónica, nomeadamente instruções técnicas e manuais de fabricante, a fim de proceder à sua produção, instalação, configuração, manutenção e/ou reparação.
- Efetuar a produção e/ou instalação e/ou configuração de equipamentos e sistemas de eletrónica, utilizando os instrumentos adequados, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar manutenção preventiva e corretiva em equipamentos e sistemas de eletrónica, automação e instrumentação e controlo, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar reparação em equipamentos e sistemas de eletrónica, automação e instrumentação e controlo, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Prestar assistência técnica a clientes esclarecendo possíveis dúvidas sobre o funcionamento de equipamentos e sistemas de eletrónica, automação e instrumentação.
- Elaborar relatórios, analisar e preencher documentação técnica.

3. Referencial de Formação Global

Formação Sociocultural

Português e PLNM

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

Língua Estrangeira I, II ou III

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

Formação Sociocultural

DACP0LE001S00	LE I - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE002S00	LE II - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE003S00	LE III - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE004S00	LE I - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE005S00	LE II - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE006S00	LE III - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE007S00	LE I - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE008S00	LE II - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE009S00	LE III - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE010S00	LE I - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE011S00	LE II - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE012S00	LE III - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE013S00	LE II - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE014S00	LE II - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE015S00	LE II - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE016S00	LE II - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Notas:

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

Área de Integração

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0011S00	Área de Integração	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formação Sociocultural

Notas:

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

Educação Física

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0013S00	Educação Física	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIC ou Oferta de Escola

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0012S00	Tecnologias da Informação e Comunicação	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0038000	Oferta de Escola	100		

Cidadania e Desenvolvimento

Cidadania e Desenvolvimento

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0081000	Cidadania e Desenvolvimento			

Formação Científica

Matemática

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0032C30	Matemática	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Física e Química

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0028C30	Física e Química	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Educação Moral e Religiosa

Educação Moral e Religiosa

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0151000	Educação Moral e Religiosa	81		<input type="checkbox"/>

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

Componente Tecnológica

OBRIGATORIAS

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
UC01997	8	Efetuar soldadura simples em eletrónica	4,5
UC00653	9	Desenhar e produzir placas de circuitos impressos	2,25
UC00651	10	Criar e simular circuitos lógicos	4,5
UC00652	11	Otimizar e implementar circuitos lógicos	4,5
UC03883	12	Implementar circuitos conversores e inversores	2,25
UC03884	13	Implementar circuitos de controlo de motores elétricos	2,25
UC00245	14	Desenvolver algoritmos	2,25
UC00669	15	Conceber programas em linguagem C/C++	4,5
UC00623	16	Programar com sistemas de Inteligência Artificial	2,25
UC00670	17	Efetuar a programação de microcontroladores	4,5
UC00671	18	Desenvolver e executar sistemas baseados em microcontrolador	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
UC00650	21	Projetar e implementar a instalação de autómatos programáveis	4,5

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC01187	22	Programar manipuladores industriais robóticos	4,5
UC03885	23	Desenvolver sistemas de automação integrados com IoT	2,25
UC00033	24	Comunicar e interagir em contexto profissional	4,5
UC00034	25	Colaborar e trabalhar em equipa	4,5
UC03886	26	Interagir em inglês na área da eletrónica	4,5
Total de pontos de crédito:			87,75

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

Para obter a qualificação de Técnico/a de Eletrónica e Automação, para além das UC Obrigatórias, **terão também de ser realizadas UC Opcionais correspondentes ao total de 22,5 pontos de crédito.**

OPCIONAIS			
Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03887	1	Desenvolver e implementar sistemas de instrumentação para projetos de eletrónica e automação	4,5
UC03888	2	Implementar e calibrar sensores e transdutores	2,25
UC03889	3	Configurar e implementar sistemas de aquisição de dados	4,5
UC03890	4	Implementar técnicas de processamento de sinais	2,25
UC03891	5	Desenvolver e implementar interfaces de instrumentação virtual	4,5
UC01184	6	Selecionar e planear a instalação de dispositivos de instrumentação e de controlo de processos	2,25
UC03892	7	Aplicar técnicas avançadas de sensoriamento	4,5
UC03893	8	Aplicar instrumentação robótica	4,5

Código ¹	N.º UC	Unidades de Competência	Pontos de Crédito
UC03894	9	Selecionar e planear a instalação de componentes hidráulicos e pneumáticos	4,5
UC00673	10	Projetar e montar sistemas mecatrónicos	4,5
UC03119	11	Executar instalações elétricas simples	4,5
UC03895	12	Aplicar transformadores	2,25
UC00668	13	Executar a instalação de motores elétricos	4,5
UC03896	14	Implementar circuitos osciladores	2,25
UC00672	15	Projetar e implementar arquiteturas de computadores para sistemas integrados	4,5
UC02629	16	Instalar e configurar sistemas operativos para ambientes em rede	4,5
UC00243	17	Gerir redes de computadores para conectividade e segurança	4,5
UC00663	18	Desenvolver aplicações de software para a produtividade	4,5
UC03816	19	Implementar e gerir a segurança da informação	4,5
UC00628	20	Montar e configurar equipamentos informáticos de diversas arquiteturas	4,5
UC00630	21	Executar a manutenção preventiva e corretiva do equipamento informático	2,25
UC01990	22	Instalar, configurar e atualizar software complementar aos sistemas operativos	2,25
UC03815	23	Conceber e desenvolver aplicações móveis (no-code)	2,25
UC03897	24	Implementar sistemas informáticos na cloud	2,25
UC00677	25	Implementar sistemas de segurança em sistemas de controlo e automação	4,5
UC03898	26	Instalar e reparar fontes de alimentação	4,5
UC00648	27	Desenvolver e executar projetos de eletrónica	4,5
UC00654	28	Reparar placas de circuito impresso	4,5
UC00676	29	Implementar as normas de segurança e saúde no trabalho no setor da eletricidade e eletrónica	2,25
UC00640	30	Prestar assistência técnica	2,25
UC00639	31	Orçamentar intervenções técnicas	2,25

Total de pontos de crédito da Componente Tecnológica:

110,25

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

4. Desenvolvimento das Unidades de Competência

Componente Tecnológica

UC01988

Analisar o funcionamento de circuitos elétricos e eletrónicos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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.
- 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.
- 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

- Identificar a simbologia eletrotécnica.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrônicos.
- Interpretar esquemas de blocos de circuitos eletrônicos simples.
- Efetuar a representação de circuitos elétricos unifilares e multifilares
- Aplicar técnicas e comandos de desenho assistido por computador.
- Aplicar a norma IEC 60617 no desenho esquemático de circuitos.
- Assemblar circuitos eletrônicos simples.
- Utilizar software de simulação de circuitos elétricos e eletrônicos.

Atitudes

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

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.

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.

Atitudes

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

Conhecimentos

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

Aptidões

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

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 eletrotécnica.
- Manuais técnicos e datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrotécnica.

UC01993

Executar análise de circuitos RLC

Pontos de crédito

4,5

Realizações

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

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.

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

- 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.
- Potências em corrente alternada – ativa, reativa e aparente; soma de potências.
- Lei e efeito de Joule.
- Fator de potência – compensação.
- Ressonância – fenômeno 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

- 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.
- Determinar o fator de potência de um circuito.
- Calcular bancos de condensadores de compensação do fator potência.
- Descrever as aplicações do fenômeno 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 eletrônicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

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

UC01995

Implementar circuitos com semicondutores

Pontos de crédito

2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- Materiais isolantes, condutores e semicondutores.
- Características do silício e germânio.
- Dopagem de semicondutores.
- Semicondutores do tipo P e do tipo N.
- Junção PN.
- Polarização direta e inversa.
- Circuito equivalente de um díodo.
- Díodos (retificadores, Zener, LED, Shottky, Díodo de Túnel Varicap e fotodíodos) – funcionamento; características e aplicações.
- Retificação de meia onda e onda completa.
- Filtragem.
- Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão.
- Dimensionamento de fonte de alimentação de corrente contínua com filtragem por condensador e regulação com díodo Zener.
- Procedimentos de implementação física em breadboard de componentes elétricos e eletrônicos.
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos com semicondutores

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e 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.

Aptidões

- Reconhecer a função do transístor bipolar como amplificador e comutador.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

- Transistor bipolar (BJT) – funcionamento; constituição e características.
- Tipos de configuração de amplificador para BJT – emissor comum (EC); base comum (BC); coletor comum (CC).
- Funcionamento estático – montagens EC, BC, CC.
- Montagem EC – análise, curvas características, zonas de funcionamento e reta de carga.
- 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

- Executar as montagens básicas com transistor bipolar.
- Distinguir as montagens EC, BC e CC.
- Configurar o modo ativo e o ponto de operação do transistor bipolar.
- Determinar o ganho de amplificadores para BJT.
- Desenhar e dimensionar circuitos amplificadores a partir de especificações do sinal de saída e fonte de alimentação disponível.
- Descrever o funcionamento dinâmico do 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.

Atitudes

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

Aptidões

- Utilizar software de simulação de circuitos eletrônicos.

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos amplificadores com transístores

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e 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).

Aptidões

- Caracterizar os amplificadores operacionais.
- Comparar o AO ideal com um AO real.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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 – com paradores, diferenciadores, Schmit-trigger, integradores, conversores, filtros ativos, retificadores.
- 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

- 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.
- 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.

Atitudes

- Rigor.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Respeito pelas regras e procedimentos definidos.

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 eletrónicos.
- Equipamentos de laboratório de eletrónica.

UC01997

Efetuar soldadura simples em eletrónica

Pontos de crédito 4,5

Realizações

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

Conhecimentos

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

Atitudes

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

Aptidões

- Aplicar as normas de proteção ambiental.

Critérios de Desempenho

Efetuar soldadura simples em eletrónica

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

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e reparação de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- 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.

Aptidões

- Definir as especificações do circuito.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- 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).
- 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

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

Atitudes

- 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.

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.

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.
- Aritmética binária – adição e subtração binária; complemento a dois e a um; representação de número binário com bit de sinal.

Aptidões

- Representar números inteiros e fracionários nas bases decimal, hexadecimal e binária.
- Converter números inteiros e fracionários entre sistemas de numeração.
- Realizar operações aritméticas no sistema binário.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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, transístores 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

- 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.

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 eletrónicos.
- Breadboard.
- Componentes eletrónicos.
- 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).
- 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.

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.
- Conectar os componentes segundo esquema do circuito a simular.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Circuitos lógicos sequenciais – latches e flip-flops (biestáveis); contadores e divisores de frequência; registos; 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

- 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.

UC03883	Implementar circuitos conversores e inversores
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Desenvolver um circuito conversor CC-CC.
- Desenvolver um circuito inversor CC-CA.
- Desenvolver e executar um conversor CA-CA.

Conhecimentos

- Sistemas de conversão de energia.
- Eletricidade e eletrônica – corrente, tensão e potência; características da CC e CA.
- Conversores e inversores – características fundamentais e campos de aplicação.
- Tipos de conversores CC-CC - Buck, Boost, Buck-Boost e Cuk.
- Princípios de operação e análise de circuitos.

Aptidões

- Distinguir conversores e/de inversores.
- Reconhecer componentes eletrônicos e sua função.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrônicos.
- Desenhar e simular circuitos conversores CC-CC com taxa de eficiência definida para cargas fixas e taxa de variação de tensão definida para cargas variáveis.
- Desenhar e simular circuitos inversores CC-CA para limites de distorção harmónica e potência especificados.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Indutores e condensadores para conversores.
- Conversores CA-CA diretos e indiretos – características e aplicações.
- Controlo de fase e conversores de matriz.
- Aplicação de conversores em controlo de velocidade de motores AC e sistemas de qualidade de energia.
- Inversores de fonte de tensão e fonte de corrente – conceitos e operações.
- Modulação por largura de pulso (PWM) e técnicas de controlo.
- Aplicações de inversores em sistemas de energia renovável e controlo de motores.
- 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.

Aptidões

- Desenhar e simular circuitos conversores CA-CA.
- Montar um conversor CA-CA com controlo de fase para ajuste de velocidade de um motor.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos para modelar e testar circuitos.
- Utilizar osciloscópio e multímetro.

Crítérios de Desempenho

Implementar circuitos conversores e inversores

- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Garantindo taxas de eficiência e parâmetros de funcionamento definidos.
- 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.
- Software de desenho e simulação de circuitos eletrónicos.

- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamento de laboratório de eletrónica e de extração de fumos.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Material elétrico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC03884	Implementar circuitos de controlo de motores elétricos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Desenvolver e executar circuitos de controlo para motores de corrente contínua através de Pulse Width Modulation.**
- **Desenvolver e executar circuitos de controlo baseados em Variadores Eletrónicos de Velocidade (VEV) para motores de corrente alternada.**
- **Executar sistemas de monitorização e controlo da posição e velocidade de motores elétricos.**

Conhecimentos

- Componentes eletrónicos (resistências, condensadores, díodos, transístores, outros) – características e campos de aplicação.
- Díodos, transístores (BJT, MOSFET, IGBT) - função em circuitos de controlo de motores.
- Controlo de velocidade e direção por Pulse Width Modulation (PWM).
- Variadores de frequência para motores de corrente alternada.
- Controlo da velocidade de motores síncronos e de passo.
- Implementação de ponte H.
- Sistemas de controlo – malha aberta e malha fechada.
- Encoders e sensores para sistemas de controlo de motores.

Aptidões

- Selecionar dispositivos de eletrónica de potência.
- Interpretar esquemas elétricos e eletrónicos.
- Interpretar manuais técnicos.
- Descrever o sistema de controlo PWM.
- Identificar portas de geração de PWM em microcontroladores.
- Executar circuitos de controlo de motores contínuos por PWM.
- Executar circuitos de controlo de motores alternados por variadores de frequência.
- Aplicar sensores e dispositivos de feedback para monitorização e controlo da posição e velocidade de motores elétricos.
- Configurar dispositivos de controlo.

Atitudes

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

Aptidões

Critérios de Desempenho

Implementar circuitos de controlo de motores elétricos

- Adequando os componentes e configurações à função do circuito.
- Otimizando as configurações e parâmetros de controlo.
- 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.
- Software de desenho e simulação de circuitos eletrónicos.
- Aparelhos de medida, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Equipamento de laboratório de eletrónica e de extração de fumos.
- Equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Manuais técnicos e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Material elétrico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC00245

Desenvolver algoritmos

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Definir o problema.**
- **Planear as etapas de criação do algoritmo.**
- **Estruturar algoritmos em pseudocódigo.**

Realizações

- Desenhar algoritmos em fluxograma.
- Testar e depurar algoritmos.

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

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

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, guíões 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.

Aptidões

- Interpretar manuais, guíões 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.

Conhecimentos

- 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.

Atitudes

- 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, guiões 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.

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.
- Inteligência artificial – evolução; conceitos (machine learning, redes neuronais, 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 manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- 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

- Responsabilidade pelas suas ações.
- 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.

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.
- Ensaiair e depurar programa e funcionamento do circuito com microcontroladores.

Conhecimentos

- Ambientes de desenvolvimento integrado (IDE).

Aptidões

- Elaborar fluxogramas de funcionamento
- Especificar as funções e requisitos do sistema.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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
- 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).

Aptidões

- 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.
- Ensaiar funcionamento do circuito com microcontrolador.

Atitudes

- Trabalho em equipa.
- Iniciativa.
- Rigor.

Crítérios 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 eletrónicos.
- 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 eletrónica.
- Debuggers de hardware.
- Documentação técnica de fabricantes e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos (sensores de fim de curso, células fotoelétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão, motores PWM, relés. Botões, LED, microcontrolador).
- Material elétrico e eletrónico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC00671

Desenvolver e executar sistemas baseados em microcontrolador

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- **Desenvolver programa para leitura de entradas digitais e analógicas e controlo de saídas e comunicação série.**
- **Implementar sistema de controlo com sensores e atuadores, baseado em microcontrolador.**
- **Desenvolver interface de utilizador para interação com o sistema, baseado em microcontrolador.**

Conhecimentos

- Arquitetura básica de um microcontrolador – CPU, memória (ROM, RAM, EEPROM), periféricos de entrada e saída, timers, conversores A/D e D/A.
- Ferramentas de desenvolvimento – IDE (Integrated Development Environments), compiladores e simuladores.
- Linguagem C/C++ para microcontroladores.
- Assembly para casos de uso específicos.

Aptidões

- Consultar especificações técnicas de componentes eletrónicos.
- Selecionar microprocessadores, circuitos eletrónicos, equipamentos e componentes eletrónicos.
- Aplicar sensores e atuadores na programação do microcontrolador.
- Aplicar algoritmos de controlo de resposta dinâmica a entradas sensoriais.
- Configurar circuitos com sensores, atuadores e microcontrolador.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Loops, condicionais, funções, manipulação de bits e portas.
- Debouncing de botões, leitura de sensores, escrita em displays.
- Comunicação série e paralela – UART, SPI, I2C.
- Controlo de dispositivos externos – LED, displays, motores, sensores.
- Interrupções – conceito; configuração (externas e internas).
- Critérios de seleção de microcontrolador.
- Design de circuitos – alimentação, proteção, interface com periféricos.
- Design de placas de circuito impresso (PCB - Printed Circuit Board) - layout básico, ruído e interferência.
- Requisitos de um projeto, esboço de soluções, critérios de seleção de hardware/software.
- Procedimentos de configuração, montagem e simulação de circuitos em software de desenho e simulação.
- Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.
- Procedimentos de implementação de código, montagem de circuito e testes.

Aptidões

- Configurar interfaces gráficos.
- Utilizar displays.
- Configurar a comunicação com microcontroladores via Bluetooth, Wi-Fi ou outro protocolo de comunicação sem fio.
- Programar microcontroladores para responder a entradas de botões e controlar saídas para displays ou outros indicadores.
- Desenvolver interfaces de utilizador, com botões, displays ou comunicação via aplicação de computador ou smartphone.
- Definir e desenvolver circuitos eletrónicos para diferentes requisitos.
- Executar placas de circuito impresso.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos.
- Utilizar osciloscópio e multímetro.
- Elaborar documentação de suporte a projetos.

Atitudes

- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Desenvolver e executar sistemas baseados em microcontrolador

- Revelando autonomia.
- Adequando os componentes e configurações à função.
- 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 eletrónicos.
- 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.
- 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.
- Aparelhos de medida, instrumentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Debuggers de hardware.
- Documentação técnica de fabricantes e Datasheets de componentes eletrónicos.
- Componentes eletrónicos (sensores de fim de curso, células fotoelétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão, motores PWM, relés. Botões, LED, microcontrolador).
- Material elétrico e eletrónico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

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.
- 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).

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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 multimédia – transmissão e partilha de conteúdos e VoIP.
- Requisitos de aplicações multimédia – 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).
- Normas e regulamentos técnicos.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- 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

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

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.
- 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

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

Critérios de Desempenho

Instalar cablagem de suporte a infraestrutura de redes de comunicações

- Revelando autonomia.
- Garantindo os requisitos de rede.
- Simulando e testando o seu funcionamento para deteção 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.

UC00650

Projetar e implementar a instalação de autómatos programáveis

Pontos de crédito

4,5

Realizações

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

Conhecimentos

- Autômatos programáveis – campos de aplicação; vantagens.
- Sistemas cablados vs. programados.
- Programas para autômatos programáveis.
- cadernos de encargos de automatismos.
- Programação de autômatos.
- Estrutura de uma instalação.
- Projeto e realização de sistemas baseados em autômatos 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.
- Aplicações de supervisão.

Aptidões

- Reconhecer os princípios de automação industrial
- Caracterizar os componentes de instalações industriais com autômatos programáveis.
- Selecionar layouts para instalação industrial.
- Identificar as especificações e funcionalidades dos autômatos 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 autômatos programáveis.
- Executar o sistema de comando de uma máquina elétrica através da instalação e programação de autômatos.
- Aplicar as normas de segurança e regulamentações aplicáveis.

Atitudes

- 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.

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.

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.

Aptidões

- Descrever o modo de controlo de movimentos e a aplicação de forças em sistemas robóticos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.

Conhecimentos

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

Aptidões

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

Atitudes

- Sentido de organização.
- Rigor.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Comunicação assertiva.
- Cooperação com a equipa.
- Sentido analítico e crítico.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Programar manipuladores industriais robóticos

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

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de controlo robótico.
- Equipamento informático.
- Manipulador robótico.
- Consola de controlo do manipulador robótico.
- Autómatos.
- Módulos compatíveis com o autómato selecionado.
- Consolas gráficas para o autómato selecionado.
- Cablagem de suporte aos autómatos e módulos.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

UC03885

Desenvolver sistemas de automação integrados com IoT

Pontos de crédito

2,25

Realizações

- **Desenvolver e implementar firmware para dispositivos IoT.**
- **Configurar e utilizar redes de comunicação específicas para IoT.**
- **Integrar dispositivos IoT com plataformas na cloud.**

Conhecimentos

- IoT – desenvolvimento e relevância na indústria; campos de aplicação.
- Dispositivos, sensores, atuadores, redes de comunicação, plataformas de dados e aplicações.
- Integração dos sistemas de automação com IoT - benefícios e desafios.

Aptidões

- Selecionar dispositivos, sistemas operativos, redes de comunicações e aplicações para sistemas de automação integrados com IoT.
- Utilizar linguagens de programação de dispositivos IoT.
- Aplicar linguagens de programação para desenvolvimento de aplicativos de back-end ou front-end.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Sistemas operativos.
- Redes de comunicação para IoT.
- Protocolos IoT.
- Segurança em sistemas de automação IoT – desafios e práticas.
- Plataformas de desenvolvimento IoT.
- Desenvolvimento de firmware e software para leitura de sensores, controlo de atuadores e comunicação na cloud.
- Técnicas de recolha, envio, armazenamento e análise de dados de sensores em tempo real.
- Dispositivos IoT e sistemas de controlo industrial – PLC, SCADA.
- Design para a eficiência, escalabilidade e manutenção de sistemas IoT integrados.

Aptidões

- Utilizar protocolos de comunicação industrial.
- Operar com sistemas operativos.
- Utilizar plataformas de desenvolvimento e prototipagem.
- Instalar e configurar firmware de execução das funções especificadas.
- Configurar as redes de comunicação específicas para IoT.
- Instalar e configurar dispositivos IoT em plataformas na cloud.
- Aplicar as normas e práticas de operação de sistemas robóticos.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Desenvolver sistemas de automação integrados com IoT

- Considerando os requisitos definidos e específicos dos componentes.
- Garantindo envio e receção de dados sem falhas e em segurança.
- Garantindo a funcionalidade e sincronização.
- Cumprindo as normas em vigor.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software IDE.
- Kit Arduino e outros similares.
- Autómatos.

- Módulos compatíveis com o autómato selecionado.
- Consolas gráficas para o autómato selecionado.
- Cablagem de suporte aos autómatos e módulos.
- Material elétrico diverso.
- Normas, 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, sorriso, outros) e proxémica (distância espacial face a alguém).
- Canais de comunicação presencial e não presencial.
- Comunicação telefónica - técnicas de atendimento telefónico, expressão verbal e sorriso “telefónico”.
- Comunicação através da internet (navegadores, e-mail, redes sociais, mensagens) – técnicas.
- Comunicação escrita – normas.
- Processo de escrita - planificação, textualização e revisão.
- Características dos estilos de comunicação - agressivo, passivo, manipulador, assertivo.

Aptidões

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

- Comunicação assertiva – vantagens, componentes verbais e não-verbais, técnicas.
- Escuta ativa, empatia e controlo emocional.
- Processamento interno da informação – fonético, literal (significado) e reflexivo (empático).
- Perguntas no processo de comunicação – abertas, fechadas, retorno, reformulação.
- Mensagem - construção, adaptação, envio, receção e interpretação.
- Imagem e comunicação – autoimagem e autoconceito, primeiras impressões, expectativas e motivação.
- Técnicas de programação neurolinguística (PNL) na comunicação.
- Relações interpessoais no trabalho.
- Conflito nas relações interpessoais – tipos e técnicas de resolução de conflitos.
- Avaliação do processo de comunicação – *feedback*, resposta e reação.

Aptidões

- Autoavaliar o seu desempenho no âmbito do processo de comunicação.

Critérios de Desempenho

Comunicar e interagir em contexto profissional

- Adaptando a linguagem e a comunicação ao tipo de canal utilizado, ao público-alvo e ao contexto.
- Demonstrando assertividade e uma imagem positiva de si e da sua organização.
- Demonstrando uma comunicação verbal e não verbal empática e ajustada ao interlocutor.
- Produzindo um texto escrito de forma clara e articulada, de acordo com a norma, aplicando técnicas de redação de documentos profissionais.
- Avaliando o resultado do seu desempenho e contributo para a melhoria do processo de comunicação.

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

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

UC00034

Colaborar e trabalhar em equipa

Pontos de crédito 4,5

Realizações

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

Conhecimentos

- Identidade pessoal, social e profissional.
- 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.

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 necessários 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.

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.

Conhecimentos

- Importância da comunicação no trabalho entre equipas - fluxos de comunicação, com comunicação vertical e horizontal, *feedback* do desempenho.
- Técnicas de negociação, de 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 - síndrome de *burnout*.
- Organização das equipas na área profissional.

Aptidões

- Utilizar ferramentas de comunicação.
- Partilhar informação presencialmente e/ou *online*.
- Formular ideias e sugestões em diferentes contextos comunicacionais.
- Trocar conhecimentos e experiências.
- Identificar os princípios subjacentes à tomada de decisão.
- Analisar problemas e tomar decisões.
- Desenvolver rotinas em equipa em momentos formais, informais, presenciais e online.
- Reconhecer sinais de *burnout* próprio e/ou dos colegas.

Atitudes

- Respeito e valorização das diferenças individuais.
- Respeito pela sensibilidade e bem-estar dos outros.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Colaborar e trabalhar em equipa

- Mobilizando os recursos pessoais para a obtenção dos melhores resultados da equipa.
- Aplicando técnicas de comunicação e negociação adequadas aos interlocutores e ao contexto.
- Analisando problemas e propondo soluções.
- 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.
- Boas práticas na comunicação.

UC03886

Interagir em inglês na área da eletrónica

Pontos de crédito

4,5

Realizações

- Interpretar e selecionar informação especializada, verbal e não verbal, em suportes variados na atividade de eletrónica.
- Transmitir enunciados orais coerentes no âmbito da eletrónica.
- Redigir textos articulados e coesos relacionados com eletrónica.

Conhecimentos

- Léxico (vocabulário) relacionado com eletrónica.
- Funções da linguagem.
- Estruturas do funcionamento da língua – sons, entoações e ritmos da língua, símbolos fonéticos; nomes, pronomes, adjetivos, advérbios, determinantes e artigos, elementos de ligação frásica, verbos.
- Sintaxe.
- Fluência de leitura.
- Regras de produção de documentos escritos.
- Regras de cortesia e convenções linguísticas.

Aptidões

- Interpretar manuais de eletrónica.
- Utilizar procedimentos de pesquisa e recolha de informação sobre eletrónica.
- Mobilizar recursos linguísticos relacionando informação de áreas e fontes diversificadas sobre eletrónica.
- Distinguir informação essencial da informação acessória em textos e suportes diversificados.
- Descodificar 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 eletrónica.
- Iniciar, manter e terminar conversas no/a âmbito da atividade de eletrónica.
- Reconhecer e utilizar o vocabulário específico relacionado com eletrónica.
- Utilizar linguagens não verbais na comunicação.
- Transmitir informações concretas e diretas no âmbito de eletrónica.
- Trocar, verificar e confirmar informações relacionadas com a atividade de eletrónica.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Empatia.
- Assertividade na comunicação.
- Escuta ativa.
- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Sentido crítico.
- Respeito pelas diferenças individuais.
- Disponibilidade para aprender.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Aptidões

- Redigir notas, relatórios e preencher formulários sobre a prestação de serviços efetuada.

Critérios de Desempenho

Interagir em inglês na área da eletrônica

- 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 eletrônicos.
- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Departamentos de TI e de assistência técnica de empresas de diversos setores.
- Operadoras de telecomunicações.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Conteúdos multimédia.
- Ferramentas de tradução, dicionários, entre outros.

UC OPCIONAIS

UC03887	Desenvolver e implementar sistemas de instrumentação para projetos de eletrônica e automação
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Delinear um sistema de instrumentação.**

Realizações

- Construir interfaces de utilizador para sistemas de instrumentação.
- Integrar *hardware* de aquisição de dados e *software* de instrumentação.
- Implementar algoritmos de processamento de sinais para filtragem, análise e interpretação de dados.
- Executar testes de simulação de sistemas físicos com plataformas de instrumentação.

Conhecimentos

- Sistemas de instrumentação – características; relevância em sistemas de eletrónica e automação.
- Instrumentação – sensores; transdutores, transmissores; controladores; atuadores; dispositivos de registo e monitorização redes de comunicação; instrumentos de medida.
- Sensores e transdutores – tipos; critérios de seleção; características e princípios de operação.
- Condicionamento de sinal – amplificação; filtragem; conversão analógico-digital (A/D) e digital-analógico (D/A).
- *Design* de sistemas de instrumentação – metodologias de *design*, modelação e simulação.
- Critérios de seleção de componentes e *hardware* – sensores, atuadores e outros componentes.
- *Software* e ferramentas de desenvolvimento – plataformas LabVIEW, MATLAB/Simulink, Arduino, outras.
- Técnicas de integração de componentes de *hardware* e *software* em sistemas de instrumentação.
- Interfaces de utilizador e visualização de dados – experiência do utilizador e design de interface.
- Comunicação e protocolos de rede – processos de implementação; protocolos Modbus, Ethernet/IP, outros.

Aptidões

- Interpretar esquemas de eletrónica.
- Selecionar componentes eletrónicos diversos.
- Interpretar estruturas de dados e algoritmos básicos.
- Desenvolver interfaces de utilizador para monitorização e controlo.
- Aplicar os diversos tipos de sensores e transdutores.
- Aplicar técnicas de processamento e análise de sinais.
- Utilizar *software* de CAD para desenho e teste de *layouts* em placas de circuito impresso.
- Utilizar plataformas de simulação e modelação e *software* específico de instrumentação virtual.
- Aplicar ferramentas de desenvolvimento de experiência do utilizador e *design* de interface.
- Aplicar os protocolos de comunicação e interfaces de *hardware*.
- Aplicar configurações para gerir redes de dispositivos e sensores.
- Executar testes de desempenho e validação.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Calibração, testes e validação – instrumentos; desempenho; falhas e erros.

Critérios de Desempenho

Desenvolver e implementar sistemas de instrumentação para projetos de eletrónica e automação

- Cumprindo os requisitos técnicos e funcionais.
- Garantindo interfaces de utilizador com taxa de satisfação definida especificada.
- Garantindo a comunicação entre *hardware* e *software* sem erros.
- Implementando algoritmos de processamento de sinais que melhorem, em valor percentual predefinido, a qualidade dos dados.
- Testando o funcionamento para deteção e correção de problemas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instrumentação e controlo.
- Empresas de tecnologias de saúde.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à *internet*.
- Guiões técnicos.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Sensores diversos.

UC03888	Implementar e calibrar sensores e transdutores
Pontos de crédito	2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- 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.
- 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.

Aptidões

- 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.
- Aplicar normas internacionais de calibração.

Atitudes

- 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

- Software específico.
- Normas internacionais de calibração de sensores e transdutores (ISO/IEC 17025).

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 eletrónica.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos (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 eletrónico diverso.
- Equipamentos de Proteção Individual.

UC03889	Configurar e implementar sistemas de aquisição de dados
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Delinear um sistema de aquisição de dados.**
- **Configurar a arquitetura de um sistema de aquisição de dados.**

Realizações

- Implementar algoritmos de análise de dados.
- Desenvolver interfaces de utilizador.
- Testar e calibrar um sistema de aquisição de dados.

Conhecimentos

- Sistemas de aquisição de dados (DAQ) – requisitos (objetivos, parâmetros a medir, especificações técnicas, ambiente de operação); componentes e aplicações.
- Tipos de sensores e transdutores usados em DAQ - características, seleção e aplicações.
- Conversão analógico-digital (A/D) e digital-analógico (D/A).
- Taxas de amostragem, resolução e anti-aliasing.
- Plataformas de hardware comuns – NI LabVIEW; Arduino e outras; interfaces de comunicação (USB, PCI, Ethernet).
- Configuração de dispositivos DAQ - instalação de drivers, ligação de sensores, e verificação de funcionamento.
- Aspectos críticos no design de sistemas de DAQ - isolamento elétrico, terra e filtragem de sinal.
- Ferramentas e ambientes de desenvolvimento (software específico para aquisição e análise de dados) – LabVIEW, MATLAB, Python.
- Implementação de lógica de controlo e automação baseada em dados adquiridos.
- Métodos estatísticos, filtragem de sinal, e análise de tendências para dados de DAQ.
- Manutenção de sistemas DAQ, atualizações de software, calibração de sensores e solução de problemas comuns.

Aptidões

- Definir requisitos de um sistema de aquisição de dados.
- Selecionar componentes eletrónicos de sistemas de aquisição de dados.
- Selecionar interfaces de aquisição.
- Selecionar computador e/ou controlador do sistema de aquisição.
- Ligar sensores, atuadores e outros componentes eletrónicos a sistemas de computação.
- Criar interfaces de utilizador para visualização em tempo real, armazenamento e análise de dados.
- Aplicar técnicas de análise de dados e estatística.
- Aplicar medidas de calibração e procedimentos de calibração.
- Detetar anomalias em sistemas de aquisição de dados.

Atitudes

- 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.

Critérios de Desempenho

Configurar e implementar sistemas de aquisição de dados

- Garantindo os requisitos técnicos, de compatibilidade e funcionais.
- Reduzindo o tempo de processamento face a benchmarks iniciais.
- Calibrando o sistema para precisão de leitura e margem de erro com valores de referência ou padrão.
- Testando o funcionamento para deteção e correção de anomalias.
- Criando interfaces de utilizador intuitivas.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Guiões técnicos e catálogos de fabricantes.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Sensores e transdutores diversos.

UC03890	Implementar técnicas de processamento de sinais
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Projetar e implementar filtros digitais.**
- **Desenvolver sistemas de processamento de sinal multitaxa.**

Conhecimentos

- Processamento de sinais.
- Tipos de sinais – analógicos e digitais; contínuos e discretos.
- Conversão Analógico-Digital (A/D) – princípios e técnicas de amostragem; quantização e codificação.
- Análise de frequência de sinais.
- Análise espectral de sinais.

Aptidões

- Reconhecer elementos e processos de álgebra e cálculo e fenómenos físicos relativos a sinais.
- Descrever princípios de eletrónica.
- Caracterizar circuitos eletrónicos.
- Descrever o funcionamento de diversos componentes eletrónicos.
- Utilizar linguagens de programação.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Conceitos de filtros digitais passa-baixa, passa-alta, passa-banda e rejeita-banda.
- Design e implementação de filtros FIR e IIR.
- Modulação e desmodulação de sinais – aplicações em comunicações digitais e analógicas.
- Processamento de sinal multitaxa (Multi-rate Signal Processing) – decimação, interpolação e subbandas.
- Técnicas de redução de ruído (filtragem adaptativa e cancelamento de eco).
- Processamento de sinais em medições, controlo de processos e sistemas de comunicação.
- Linguagens de programação - Python, MATLAB; C; outras.
- Ferramentas especializadas – MATLAB/Simulink, Python (com bibliotecas (NumPy, SciPy, outras) – procedimentos de utilização.

Aptidões

- Aplicar técnicas básicas de análise de sinais.
- Aplicar técnicas de modulação e desmodulação de sinais.
- Aplicar técnicas de processamento de sinal multitaxa.
- Aplicar técnicas de redução de ruído.

Atitudes

- Resolução de problemas.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Implementar técnicas de processamento de sinais

- Segundo especificações de desempenho.
- Garantindo atenuação mínima em frequências fora da banda passante e variação máxima dentro da banda passante.
- Garantindo uma eficiência de computação superior a sistemas de taxa única equivalentes.
- Configurando o sistema para uma precisão de medição específica.
- Testando o funcionamento.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instrumentação e controlo.
- Empresas da tecnologia da saúde.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Guiões técnicos e catálogos de fabricantes.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.

- Componentes eletrônicos diversos.
- Sensores e transdutores diversos.

UC03891	Desenvolver e implementar interfaces de instrumentação virtual
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Desenvolver interfaces de utilizador para sistemas de instrumentação virtual.**
- **Integrar hardware de aquisição de dados com software de instrumentação virtual.**
- **Implementar algoritmos de processamento de sinais dentro de uma plataforma de instrumentação virtual.**
- **Criar simulações de sistemas físicos com instrumentação virtual.**

Conhecimentos

Aptidões

Atitudes

<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentação virtual. • Plataformas de desenvolvimento - LabVIEW, MATLAB, Python (c/ bibliotecas específicas para instrumentação). • Componentes de sistemas de instrumentação virtual - hardware de aquisição de dados; interface de comunicação; software de processamento de sinais e visualização. • LabVIEW para instrumentação virtual – utilização de VI (Virtual Instruments); desenvolvimento de interfaces de utilizador. • Análise de dados – MATLAB; procedimentos de utilização de MATLAB com a toolbox de instrumentação. • Instrumentação - Python (c/ bibliotecas específicas SciPy, PyVISA e outras). • Design de interface de utilizador (UI) – experiência do utilizador. • Construção de interfaces de utilizador – LabVIEW, MATLAB App Designer, bibliotecas de GUI em Python; outras. • Monitorização ambiental ou controlo de processos industriais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciar os fundamentos de design de interface de usuário e experiência do usuário. • Aplicar técnicas de design de interfaces para a interação do utilizador. • Identificar os princípios básicos de eletrónica e sistemas de aquisição de dados. • Aplicar componentes eletrónicos, sensores e transdutores. • Caracterizar a transmissão de dados capturados. • Programar um software de instrumentação. • Modelar e simular sistemas com software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia no âmbito das suas funções. • Sentido de organização. • Rigor. • Responsabilidade pelas suas ações. • Cooperação com a equipa. • Sentido crítico. • Resolução de problemas. • Respeito pelas regras e normas definidas.
---	--	--

Conhecimentos

- Integração com hardware de aquisição de dados - ligação de sensores e transdutores a sistemas de aquisição de dados e integração com software de instrumentação.
- Simulação e modelação - instrumentação virtual em simulação de sistemas e modelação de processos físicos.

Critérios de Desempenho

Desenvolver e implementar interfaces de instrumentação virtual

- Garantindo a comunicação entre hardware e software sem erros.
- Garantindo a redução de ruído em sinais capturados dentro de valores predefinidos.
- Testando o funcionamento para deteção e correção de anomalias.
- Criando interfaces de utilizador intuitivas.
- Calibrando o sistema para uma precisão de simulações predefinida.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instrumentação e controlo.
- Empresas da tecnologia da saúde.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Guiões técnicos e catálogos de fabricantes.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Sensores e transdutores diversos.

UC01184	Selecionar e planear a instalação de dispositivos de instrumentação e de controlo de processos
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- **Estabelecer as especificações necessárias ao processo.**
- **Selecionar dispositivos de instrumentação e de controlo.**

Realizações

- Definir a localização e os pontos de instalação dos dispositivos de instrumentação e de controlo.

Conhecimentos

- Sistemas de unidades – grandeza e medição; tipos de medição; Sistema Internacional de unidades e múltiplos e submúltiplos; unidades em uso com o sistema; outros sistemas de unidades em uso; conversões.
- Processos – grandezas físicas.
- Variáveis a medir – grandezas; condições ambientais de operação; requisitos de segurança; precisão.
- Controlo de processo – métodos; tipos (malha fechada e malha aberta); variáveis de processo (controlada, controladora e perturbadoras).
- Instrumentação – terminologia e tipologia; campos de aplicação (monitorização; primeira etapa do loop de controlo; calibração de sensores, transmissores e atuadores); características dinâmicas e estáticas (faixa de medição; princípio de funcionamento, compatibilidade com o fluido e condições ambientais de operação); tipo de sinal de saída.
- Critérios de localização de instrumentação – acessibilidade; níveis de vibração, calor e de interferências eletromagnéticas.
- Critérios de definição de pontos de instalação em tubagens e reservatórios.
- Tipos de padrão.
- Instrumentação industrial – sensores e transdutores, controladores e atuadores.
- Normas DIN, ISA, BS e AFNOR.
- Simbologia ISA.
- Esquemas P&I - Piping and Instruments.
- Fatores de influência na medição.

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Tipos de erros de medição – imputáveis ao meio ambiente, ao instrumento.
- Valor médio de uma grandeza.
- Dispersão dos erros fortuitos – curva de Gauss.
- Propagação de erros.
- Curva de calibração.
- Set-point, medida, erros (fortuitos e sistemáticos) e ações corretivas.

Critérios de Desempenho

Selecionar e planejar a instalação de dispositivos de instrumentação e de controlo de processos

- Atendendo às condições ambientais operacionais.
- Atendendo aos esquemas e processos definidos.
- Adequando a localização e os pontos de instalação.
- Assegurando a função e as tolerâncias admissíveis.
- Desenvolvendo estratégias de minimização e correção de erros de medição.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Fichas técnicas, guiões técnicos e catálogos de fabricantes.
- Sistemas de automação.
- Instrumentos e equipamentos de medição – multímetros, pinça amperimétrica e aparelhos calibradores.
- Dispositivos de calibração.
- Dispositivos de instrumentação e de controlo de processos – indicadores de painel; sensores e transdutores (posição/presença, indutivos, capacitivos, fotoelétricos, temperatura, caudal, luminosidade, células de carga, outros); controladores e atuadores; outros.
- Equipamentos de proteção individual (EPI).

UC03892	Aplicar técnicas avançadas de sensoriamento
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Desenvolver projetos com sensores wearable.
- Configurar e integrar sensores ambientais inteligentes.
- Criar interfaces de leitura de dados de sensores.
- Aplicar princípios de sensoriamento quântico.

Conhecimentos

- Sensores inteligentes – características e evolução; campos de aplicação.
- Tecnologias – IoT, IA, aprendizagem automática; impacto na evolução dos sensores.
- Princípios de sensoriamento avançado – sensores nanométricos e sensores quânticos e campos de aplicação.
- Integração de realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) na instrumentação.
- Interfaces de instrumentação.

Aptidões

- Analisar informação técnica.
- Selecionar os diversos tipos de sensores.
- Reconhecer conceitos IoT.
- Identificar aplicações de AR/VR.
- Aplicar sensores wearable.
- Executar experiências laboratoriais em sensores quânticos.
- Aplicar sensores quânticos.
- Aplicar sensores ambientais inteligentes a redes e sistemas IoT.
- Desenhar interfaces de leitura de dados de sensores.

Atitudes

- 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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Aplicar técnicas avançadas de sensoriamento

- Adequando às variáveis a medir.
- Assegurando a função e as tolerâncias admissíveis.
- Criando interfaces de utilizador intuitivas.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instrumentação e controlo.
- Empresas da tecnologia da saúde.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Guiões técnicos e catálogos de fabricantes.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Sensores diversos.

UC03893	Aplicar instrumentação robótica
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Utilizar sensores de visão num robot.
- Configurar um sistema de localização com SLAM – Simultaneous Localization and Mapping.
- Configurar sensores táteis em manipuladores robóticos.
- Configurar sensores em robots.

Conhecimentos

- Robótica industrial – evolução; relevância na indústria.
- Robots industriais – classificação (articulados, SCARA, delta, outros); características e campos de aplicação.
- Instrumentação na automação e controlo de robots.
- Integração de sensores em robótica.
- Sensores de visão – câmaras e sistemas de visão para orientação e reconhecimento de objetos.
- Técnicas de processamento de imagem em robótica.
- Sensores ultrassónicos, infravermelhos e LIDAR.
- Algoritmos de localização e mapeamento simultâneo (SLAM).
- Sensores táteis - técnicas de implementação de sensores táteis.

Aptidões

- Aplicar técnicas de calibração de sensores.
- Configurar as interações com dados visuais para controlo do robot.
- Otimizar algoritmos SLAM.
- Desenvolver algoritmos de mapeamento.
- Executar o layout e interligação de sensores táteis ao manipulador robótico.
- Executar a integração de sensores de força no sistema de controlo do robot.
- Programar e integrar os sensores táteis.
- Configurar os parâmetros de controlo da resposta do robot com base em leitura de força.

Atitudes

- 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

- Tarefas de manipulação de objetos.
- Sensores de força para controlo preciso.
- Aplicações de instrumentação robótica.
- Aplicações em robótica colaborativa e interação segura com humanos.

Aptidões

- Validar os princípios de segurança de interação com o robot.

Critérios de Desempenho

Aplicar instrumentação robótica

- Adequando dados visuais ao controlo do robot.
- Aplicando princípios de SLAM para aumento da precisão na localização.
- Assegurando as escalas de pressão adequadas.
- Assegurando a interação segura e responsiva.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de controlo e automação.
- Empresas de robótica industrial ou robótica médica.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manipulador robótico.
- Consola de controlo do manipulador robótico.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Guiões técnicos.
- Sensores diversos.
- Manipulador robótico.

UC03894	Selecionar e planear a instalação de componentes hidráulicos e pneumáticos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Analisar esquemas e funcionamento de circuitos hidráulicos e pneumáticos.**

Realizações

- Selecionar componentes que constituem a rede de produção e distribuição de ar comprimido.
- Selecionar componentes que constituem a rede hidráulica.
- Dimensionar rede de circuito pneumático.

Conhecimentos

- Mecânica de fluidos – grandezas e unidades; propriedades dos fluidos (viscosidade, massa específica, volume específico, peso específico, pressão, compressibilidade).
- Hidrostática - lei fundamental; pressão e gradiente de pressão; pressão absoluta e pressão relativa; princípio de Pascal; impulsão.
- Pneumática e hidráulica – válvulas; vantagens e limitações; simbologia normalizada; campos de aplicação.
- Equações e leis físicas fundamentais.
- Circuitos hidráulicos – fontes de energia; fluido hidráulico; componentes; circuitos elementares.
- Circuitos pneumáticos – ar comprimido; componentes; simbologia normalizada; circuitos elementares.
- Produção e armazenagem de ar comprimido – unidade de conservação; características e tipos de compressores (alternativos; rotativos; centrífugos e axiais); aplicações dos compressores.
- Cilindros (atuadores) – características; tipos (simples efeito; duplo efeito; construção especial); aplicações; cilindros.
- Temporizador pneumático.
- Cálculo de forças e consumos; aplicações.
- Válvulas – características; direcionais de duas e de três posições e direcionais especiais; aplicações.
- Acessórios e outros componentes de circuitos pneumáticos e de circuitos hidráulicos – principais características e funções.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Caracterizar os fluidos hidráulicos e pneumáticos.
- Caracterizar os componentes dos circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Explicar o funcionamento de circuitos hidráulicos e pneumáticos.
- Interpretar fichas e manuais técnicos de fabricantes de componentes.
- Analisar ábacos, gráficos e diagramas de fase.
- Executar o cálculo das forças e consumos em cilindros.
- Dimensionar componentes dos circuitos hidráulicos e pneumáticos e/ou proceder à escolha em catálogo.
- Dimensionar redes simples de ar comprimido.
- Aplicar o método Grafcet a circuitos pneumáticos simples.

Atitudes

- 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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Escoamentos em condutas – tipos de regime (laminar e turbulento); diagrama de Moody; cálculo de perdas de carga; redes de condutas (em série e em paralelo); medição de caudal.
- Ábacos, gráficos e diagramas de dimensionamento e seleção de componentes, equipamentos e materiais.
- Circuitos simples – dimensionamento da rede de um circuito pneumático; controlo de cilindros.
- Circuitos avançados – sincronização de movimentos.
- Programação de autómatos – método Grafset.
- Combinação de cilindros.

Critérios de Desempenho

Selecionar e planejar a instalação de componentes hidráulicos e pneumáticos

- Respeitando métodos e considerando instrumentos de dimensionamento.
- Segundo os requisitos do ponto de consumo e especificações dos componentes.
- Garantindo os requisitos técnicos, de compatibilidade e funcionais.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de controlo e automação.
- Empresas da tecnologia de diversas áreas.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Documentação técnica – informação técnica e manuais de fabricante; ábacos, gráficos e diagramas de dimensionamento e seleção de componentes, equipamentos e materiais.
- Regras técnicas, normas e legislação aplicável.

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

Realizações

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

Conhecimentos

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

Aptidões

- Aplicar os princípios fundamentais da mecânica, incluindo conceitos relacionados a motores, atuadores, transmissões e estruturas mecânicas.
- Aplicar sistemas eletrónicos integrados, controlo de movimento e programação de microcontroladores.
- Integrar componentes eletrónicos em sistemas mecatrónicos.
- Analisar requisitos, especificações e modelos de sistemas mecatrónicos, para a conceção integrada de soluções.
- Utilizar de técnicas de montagem de componentes mecânicos e eletrónicos.
- Analisar documentação técnica para elaborar relatórios de testes.

Atitudes

- 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.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Projetar e montar sistemas mecatrónicos

- Revelando autonomia.
- Adequando os componentes e configurações à função do sistema.
- Garantindo os requisitos técnicos, de compatibilidade e funcionais.
- Respeitando as regras, técnicas e procedimentos definidos.

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

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Catálogos de componentes mecatrónicos.
- Material elétrico, eletrónico e mecânico diverso
- Software para desenho e simulação de circuitos elétricos e eletrónicos.
- Software de simulação de circuitos eletrónicos.
- Software de controlo de sistemas de automação e robóticos.
- Módulos compatíveis com autómatos e robots.
- Consolas gráficas para autómatos e manipuladores robóticos.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

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.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de electricista.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Caracterizar os aparelhos de proteção e suas aplicações.
- Caracterizar a aparelhagem técnica e acessórios.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Planeamento e organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- Instalações elétricas simples, à vista ou embebedas – quadro elétrico, circuito de iluminação e circuito de tomadas (características e componentes).
- Quadro elétrico – descrição; características e componentes (pente e barramentos; disjuntores geral e parciais; interruptores).
- 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

- 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

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

Crítérios 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.

UC03895	Aplicar transformadores
Pontos de crédito	2,25

Realizações

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

Conhecimentos

- Desenho esquemático de circuitos – simbologia.
- Magnetismo e eletromagnetismo – campo magnético, indução e fluxo de um campo magnético; curvas de magnetização; indução eletromagnética; correntes induzidas.
- Análise de circuitos.

Aptidões

- Interpretar esquemas elétricos.
- Reconhecer os fenómenos físicos do eletromagnetismo e de transformação de energia.
- Caracterizar os efeitos de um campo magnético, a indução e o fluxo de um campo magnético.
- Determinar a indução magnética de uma corrente num condutor retilíneo, curvilíneo e solenoide.
- Reconhecer a ação de um campo magnético sobre uma espira.

Atitudes

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

Conhecimentos

Aptidões

- Transformador monofásico – bobina de núcleo magnético; transformador ideal; transformador real; esquema equivalente de um transformador; transformador adaptador de impedâncias; esquema simplificado pela aproximação de Kapp, ensaio do transformador em curto-circuito; corrente de curto-circuito em regime normal; queda de tensão; rendimento; paralelo de transformadores monofásicos.

- Transformador trifásico – constituição; ligação dos enrolamentos; índice horário; grandezas nominais; relação de transformação trifásica; paralelo de transformadores trifásicos; refrigeração.

- Transformadores especiais – autotransformador; transformadores de medida (tensão, intensidade); transformadores de número de fases.

- Dimensionamento de transformadores – Lei de Faraday; Lei de Lenz; Lei de Ohm; Lei de Joule; fatores de dimensionamento (tensão vs. corrente nominal; núcleo magnético, fator de potência; perdas no transformador).

- Proteção de transformadores - proteção diferencial; proteção de máxima corrente; proteção de massa; proteção térmica.

- Montagem e ligação de transformadores – técnicas e procedimentos.

- Testes e verificação – testes de continuidade; verificação de ligação à terra; teste de funcionamento dos dispositivos de proteção de equipamentos e pessoas.

- Equipamentos de proteção individual.

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

- Normas de proteção ambiental.

- Normas de segurança e saúde no trabalho.

- Interpretar uma curva de magnetização.

- Explicar o impacto do fenómeno de histerese e das correntes de Foucault nos circuitos.

- Executar análise de circuitos.

- Executar a análise de circuitos a partir de leituras/medições.

- Selecionar os materiais e componentes utilizados na construção dos transformadores.

- Dimensionar transformadores.

- Executar as ligações elétricas de transformadores.

- Executar os circuitos de proteção de transformadores.

- Aplicar as técnicas e os procedimentos de teste de transformadores.

- Utilizar os equipamentos de proteção individual.

- Interpretar normas e regulamentos técnicos.

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

Critérios de Desempenho

Aplicar transformadores

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

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

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

UC00668	Executar a instalação de motores elétricos
Pontos de crédito	4,5

Realizações

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

Conhecimentos

- Esquemas unifilares, multifilares e representação de circuitos de potência, comando e sinalização.
- Instrumentos de medida e verificação e ferramentas de eletricista.

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Utilizar instrumentos de medida e verificação em instalações elétricas de baixa tensão.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Tipos de motores elétricos – motores de corrente contínua e de corrente alternada.
- Motores assíncronos de corrente alternada trifásica – características; placa de terminais e convenções.
- Motores de corrente alternada monofásica – características; placa de terminais e convenções.
- Arranque e regime de funcionamento de motores trifásicos – ligação estrela-triângulo.
- Arranque progressivos – barramento de potência e de comando; esquemas de instalação; regulações.
- Tipos de arranque do motor monofásico.
- Sistemas de regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos.
- Sistemas de regulação de velocidade com variadores de frequência – tipos; características; regras de instalação; configuração inicial.
- Procedimentos de instalação e substituição de motores monofásicos e trifásicos.
- Medições de funcionamento de motores elétricos.
- Procedimentos e técnicas de detecção e resolução de avarias.
- Motores elétricos de corrente contínua – características; procedimentos de instalação.
- Critérios de seleção de motores e controladores de velocidade.
- Aparelhagem de comando, potência e proteção.
- Corte e seccionamento.
- Ligação à terra - princípios de funcionamento; procedimentos.

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- Proteção contra contactos diretos e indiretos.
- Proteção contra sobreintensidades.
- Proteção contra sobretensões.
- Proteção contra curto-circuitos.
- Critérios de seleção de dispositivos de proteção.
- Sinalização de defeito e funcionamento.
- Diretiva Máquinas
- Equipamentos de proteção individual (EPI) – regras de utilização.
- Regras técnicas, normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão - Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT); competências de intervenção do técnico.
- Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho.

Critérios de Desempenho

Executar a instalação de motores elétricos

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

Contexto (de uso de competência)

- Aplicável a diferentes contextos.

Recursos

- Instrumentos de medida e ferramentas de eletricista.
- Ferramentas elétricas de furação e fixação
- Equipamentos de proteção individual.
- Manual técnico dos equipamentos.

- Regras técnicas e normas e regulamentos aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão.
- Normas, regulamentos, regras técnicas e legislação aplicável.

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.

UC00672	Projetar e implementar arquiteturas de computadores para sistemas integrados
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Desenvolver o design de um sistema integrado utilizando uma arquitetura de computadores.**
- **Implementar firmware e software para microcontroladores ou sistemas integrados.**
- **Configurar e otimizar a estrutura de memória de um sistema integrado.**
- **Implementar a integração com plataformas de computação em cloud e redes de comunicação IoT.**

Conhecimentos

- Arquitetura de Computadores – fundamentos; CPU; Memória; I/O.
- Funcionamento da CPU.
- Ciclo de instrução.
- Pipeline.
- Tipos de arquitetura – RISC; CISC.
- Memórias – organização; tipos (RAM, ROM, cache); gestão; dispositivos de armazenamento.
- Buses.

Aptidões

- Descrever os princípios de eletrônica.
- Caracterizar a computação.
- Caracterizar o funcionamento de componentes passivos e ativos.
- Caracterizar a arquitetura e operação de computadores.
- Interpretar especificações técnicas.
- Utilizar linguagem de programação para desenvolvimento de firm ware/software.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Paralelismo de instrução, de dados e de tarefas.
- Técnicas de otimização para CPU, memória e I/O.
- Consumo de energia num sistema de computação.
- Microcontroladores vs. microprocessadores.
- Ferramentas de desenvolvimento para sistemas integrados.
- Programação de baixo nível e interfaces.
- linguagem de programação de baixo e alto nível para desenvolvimento de firmware/software – C/C++; Python; outras.
- Normas e regulamentos aplicáveis.

Aptidões

- Operar em ambientes IDE com ferramentas de simulação e plataformas de hardware.
- Executar os procedimentos de configuração de funcionamento de CPU, memória, armazenamento e interfaces de I/O.
- Implementar funcionalidades especificadas em projeto.
- Otimizar tempos de acesso a memórias.
- Executar os procedimentos de integração com plataformas de computação em cloud e redes de comunicação IoT.
- Aplicar as normas e regulamentos aplicáveis.

Atitudes

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

CrITÉrios de Desempenho

Projetar e implementar arquiteturas de computadores para sistemas integrados

- Revelando autonomia.
- Garantindo os requisitos de processamento, capacidade de memória, necessidades de entrada/saída e consumo de energia.
- Garantindo uma taxa de sucesso de ligação definida para um número de tentativas sob condições de teste normalizadas
- Otimizando os tempos de acesso à memória.
- Verificando e testando as funcionalidades e especificações do projeto.

Contexto (de uso de competência)

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

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Software de simulação.

- Guiões técnicos.
- Kits de desenvolvimento de microcontroladores.
- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.

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

- 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.
- Ambiente de trabalho.
- Gestão de computadores.
- Sistema de ficheiros.
- Gestão de memória.

Aptidões

- 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.
- Aplicar normas e procedimentos de gestão da segurança da informação.

Atitudes

- 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

- Normas e regulamentos aplicáveis.

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.

UC00243	Gerir redes de computadores para conectividade e segurança
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Configurar e administrar dispositivos de rede.**
- **Implementar políticas e mecanismos de segurança de rede.**
- **Desenvolver uma solução de rede integrada com serviços baseados em cloud ou plataformas IoT.**

Conhecimentos

- Redes – fundamentos, terminologia, tipos (LAN, WAN, MAN).

Aptidões

- Descrever os princípios de funcionamento de redes de computadores.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.

Conhecimentos

- Modelos de interconexão OSI e TCP/IP.
- Meios de transmissão – cablados (cobre, fibra ótica) e sem fios (Wi-Fi, Bluetooth).
- Equipamentos ativos – switches, routers, modems, firewalls access points.
- Configuração de routers e switches.
- Fundamentos de roteamento VLAN.
- NAT.
- DHCP.
- DNS.
- Redes sem fio.
- Segurança Wi-Fi.
- Configuração de SSID e autenticação.
- Monitorização de tráfego e gestão de desempenho e falhas.
- Ferramentas de diagnóstico e análise de redes – ping, traceroute; port scanners.
- Contas de acesso a serviços de nuvem públicos.
- Autenticação, autorização, confidencialidade, integridade e disponibilidade.
- VPN.
- IDS/IPS.
- Criptografia.
- Políticas de segurança.
- Configuração segura de dispositivos, gestão de patches, deteção e resposta a incidentes.
- Conceitos, aplicações e benefícios de software – Defined Networking (SDN).

Aptidões

- Distinguir os protocolos de rede e modelos OSI e TCP/IP.
- Caracterizar os diversos tipos de redes.
- Interpretar especificações técnicas.
- Aplicar técnicas de configuração, programação e scripting.
- Utilizar ferramentas de diagnóstico e análise de redes.
- Aplicar medidas de segurança relativas a confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados.
- Configurar parâmetros de rede.
- Estabelecer regras de firewall.
- Aplicar autenticação e criptografia a ligações de rede.
- Definir rotinas de resposta a incidentes em tempo.
- Integrar redes com serviços em cloud e IoT.
- Aplicar as normas e regulamentos aplicáveis.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Internet das Coisas (IoT) – repercussões nas redes.
- Normas e regulamentos aplicáveis.

Critérios de Desempenho

Gerir redes de computadores para conectividade e segurança

- Configurando os dispositivos para os parâmetros de rede e taxa de sucesso predefinida.
- Estabelecendo regras de firewall que garantam zero vulnerabilidades detetadas em auditoria de segurança padrão.
- Garantindo autenticações e criptografia em todas as ligações de rede.
- Garantindo a taxa de conectividade definida durante um período de teste.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Operadoras de telecomunicações.
- Departamentos de TI de empresas de diversos setores.
- Organismos da administração pública.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Software de diagnóstico, de simulação e ferramentas de segurança de rede e outro.
- Guiões técnicos.
- Acesso a serviços de cloud.
- Computadores, equipamentos, ferramentas e materiais do laboratório de eletrónica.
- Kits de Desenvolvimento para IoT (Arduino, Raspberry Pi, ou ESP32).
- Equipamentos de rede diversos (Routers, switches, firewalls, AP Wi-Fi e outros dispositivos de rede para hands-on).
- Componentes de equipamentos informáticos e outros dispositivos.
- Ferramentas e máquinas para montagem de componentes.
- 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.

Realizações

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

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.

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.

UC03816	Implementar e gerir a segurança da informação
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- **Implementar infraestrutura de gestão de identidade e acesso.**
- **Implementar políticas de segurança da informação.**
- **Realizar avaliações de risco e auditorias de segurança.**
- **Criar plano de resposta a incidentes de segurança.**

Conhecimentos

- Princípios de segurança, confidencialidade, integridade e disponibilidade (CIA).
- Tipos de ameaças, vulnerabilidades comuns e potenciais impactos.

Aptidões

- Identificar os princípios de confidencialidade, integridade e disponibilidade.
- Reconhecer ameaças comuns e melhores práticas de segurança.

Atitudes

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

Conhecimentos

- Criptografia – fundamentos e terminologia.
- Tipos de criptografia (simétrica e assimétrica) e uso de certificados digitais.
- Firewalls, IDS/IPS, VPN, e outras tecnologias de segurança de rede.
- Segurança de sistemas operativos – hardening de sistemas, atualizações e patches, controlo de acesso (utilizadores autorizados e princípio de menor privilégio).
- Autenticação e controlo de acesso – senhas, autenticação de dois fatores e gestão de identidades e acessos (IAM - Identity and Access Management).
- Proteção para diversos tipos de malware – vírus, worms, trojans, ransomware.
- Ferramentas antimalware, antivírus, anti spyware e outras.
- Plano de resposta a incidentes de segurança, análise forense básica e recuperação de desastres.
- Metodologias de avaliação de risco, auditorias internas e externas.
- Normas e frameworks de segurança (ISO 27001, NIST, GDPR).

Aptidões

- Reconhecer a estrutura e funcionamento de redes.
- Aplicar protocolos de comunicação.
- Selecionar serviços, aplicações e componentes não necessários a desativar e desinstalar.
- Configurar permissões para utilização de recursos.
- Aplicar estratégia de segmentação de rede.
- Atualizar software.
- Aplicar firewalls e sistemas de deteção de intrusões.
- Alterar configurações padrão para reduzir vulnerabilidades.
- Aplicar encriptação de dados sobre informações sensíveis em trânsito e em repouso.
- Criar políticas, padrões e procedimentos de segurança.
- Ativar registos de atividade do sistema.
- Reconhecer normas de segurança da informação.

Atitudes

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

Critérios de Desempenho

Implementar e gerir a segurança da informação

- Configurando a autenticação, autorização e gestão de utilizadores, de acordo com permissões definidas e princípio de menor privilégio.
- Configurando as políticas de segurança segundo normas de segurança da informação e matriz de conformidade.
- Utilizando ferramentas de análise de vulnerabilidade normalizadas.
- Testando plano de resposta a incidentes de segurança em tempo especificado.

Contexto (de uso de competência)

- Departamentos de TI de empresas de diversos setores.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- 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.

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

- 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.

Aptidões

- Interpretar manuais do fabricante, guiões 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.

Atitudes

- 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.

Conhecimentos

- Normas de proteção ambiental.
- Regulamento geral de proteção de dados (RGPD).
- Normas de segurança e saúde no trabalho.

Aptidões

- 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.

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.

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.**

Realizações

- Executar atualizações de software e upgrades aos equipamentos.

Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, guiões 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.

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

Conhecimentos

- Manuais do fabricante, guiões e tutoriais técnicos.
- Ferramentas de manutenção e otimização do sistema operativo – tipos, funções, configuração.

Aptidões

- Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Utilizar as funcionalidades para configurar as ferramentas de sistema num equipamento informático.
- Configurar as opções de segurança.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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.

Aptidões

- 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.

Atitudes

- Empenho e persistência na resolução de problemas.
- Iniciativa.
- Sentido crítico.
- 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.

UC03815	Conceber e desenvolver aplicações móveis (no-code)
Pontos de crédito	2,25

Realizações

- Planear a estrutura lógica da app e fluxos de interação.
- Desenvolver o design da interface.
- Integrar dados e programar a funcionalidade.
- Testar a app.

Conhecimentos

- Lógica de programação – fluxos lógicos (condicionais, ciclos, variáveis); estruturação de processos e tomada de decisão.
- Design e usabilidade de aplicações – princípios de UX/UI (experiência do utilizador e design de interface); organização visual e funcionalidade da aplicação.
- Criação de protótipo de layouts de screens/ecrãs e organização de conteúdos e ligações – Wireframing.
- Ferramentas ou plataformas de programação no-code.
- Interação de diferentes ferramentas de programação por blocos.
- Integração de dados – configuração; ligação com API externas.
- Automatização de fluxos – integração de serviços; tarefas repetitivas.
- Elementos básicos da programação com blocos – controle; lógica; matemática; texto; listas; tempo; cores; procedimentos; variáveis.
- Principais componentes das apps – screens; design e acessibilidade; multimédia; autenticação e acesso; conteúdos; navegação; ligações; sensores.
- Emulador.
- Testes – comportamento da app em diferentes sistemas operativos e tamanhos de ecrã; verificação de funcionamento de botões, fluxos e ações.

Aptidões

- Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Interpretar os princípios da lógica de programação.
- Definir as características da aplicação a desenvolver por meio de protótipo de interface e fluxos.
- Selecionar as ferramentas de programação.
- Utilizar as funcionalidades da ferramenta para inserir e configurar os componentes.
- Usar as funcionalidades da ferramenta para programar as ações dos componentes da app.
- Usar aplicações de edição de imagem ou as funcionalidades das aplicações para criar ou usar elementos multimédia dos ecrãs.
- Definir e executar o design da interface.
- Verificar a responsividade da interface.
- Instalar o emulador e utilizar as funcionalidades para testar a app.
- Testar e melhorar a experiência do utilizador.
- Configurar bases de dados para armazenar e recuperar informações.
- Integrar serviços externos via API e via ferramentas de programação por blocos.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Conduta ética.
- Sentido de organização.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Comunicação assertiva.
- Sentido crítico.
- Resolução de problemas.
- Empenho.
- Zelo.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Conhecimentos

- Normas, regulamentos e legislação aplicável.

Aptidões

- Configurar variáveis para guardar e manipular dados na aplicação.
- Executar o debugging da aplicação para identificação e correção de erros e falhas.
- Executar testes a funcionalidades perante diversos cenários.
- Validar a lógica e fluxo de interações da app.

Critérios de Desempenho

Conceber e desenvolver aplicações móveis (no-code)

- Assegurando a lógica, organização e design para solução eficaz e escalável.
- Cumprindo os princípios de experiência e de interface do utilizador para interação fácil e prazerosa.
- Adequando as plataformas de desenvolvimento aos objetivos pretendidos.
- Assegurando os requisitos de desempenho definidos.

Contexto (de uso de competência)

- Departamentos de TI de empresas de diversos setores.
- Empresas de informática e multimédia.

Recursos

- Dispositivos tecnológicos com acesso à internet.
- Manuais, guiões e tutoriais técnicos.
- Aplicações de programação com blocos.
- Aplicações de edição de imagem e de modelação 3D.
- Emulador.
- Normas, regulamentos e legislação aplicável.

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

Realizações

- **Automatizar processos de armazenamento na cloud.**
- **Implementar sistemas de colaboração na cloud.**

Realizações

- 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

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

Aptidões

- 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.
- 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.

Atitudes

- 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.

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.

UC00677	Implementar sistemas de segurança em sistemas de controlo e automação
Pontos de crédito	4,5

Realizações

- Configurar e implementar medidas de segurança em redes industriais.
- Implementar políticas de segurança para sistemas SCADA e PLC.
- Avaliar e registar riscos em sistemas de controlo.
- Aplicar respostas a incidentes cibernéticos em ambientes industriais.
- Executar testes e validações de segurança.

Conhecimentos

- Segurança em sistemas de controlo – fundamentos e relevância.
- Tipos de incidentes de segurança em sistemas industriais.
- Normas e regulamentações relativas a segurança em automação (ISSO, IEC, ANSI, EN).
- Aspectos relevantes de segurança de rede.
- Protocolos seguros para comunicação em sistemas de automação – OPC UA; Modbus/TCP c/ TLS/SSL; DNP3; Profinet CBA; EtherNet/IP c/ CIP; MQTT/TLS; CoAPs.
- Firewalls e VPN para proteção de redes.

Aptidões

- Analisar riscos e vulnerabilidades.
- Aplicar técnicas de identificação de ameaças.
- Aplicar os princípios de segurança.
- Configurar firewalls e VPN para proteção de redes.
- Aplicar protocolos de segurança industrial.
- Utilizar sistemas SCADA e PLC.
- Aplicar estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Aplicar medidas de controlo de acessos.

Atitudes

- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Responsabilidade pelas suas ações.
- Conduta ética.
- Sentido crítico.
- Sentido de organização.
- Iniciativa.
- Resolução de problemas.
- Rigor.
- Comunicação assertiva.

Conhecimentos

- Estratégias de isolamento e segmentação de rede.
- Planeamento de redundância.
- Sistemas de controlo SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) e PLC (Programmable Logic Controller) – características; vulnerabilidades específicas.
- Estratégias de proteção em ambientes industriais.
- Políticas de segurança para SCADA e PLC.
- Tipos de ameaças cibernéticas em sistemas de automação.
- Estratégias de deteção e prevenção de ataques.
- Controlo de acesso físico.
- Gestão de identidade e autenticação.
- Resposta a incidentes e recuperação após ciberataques.
- Testes de segurança e validação – simulação de ciberataques para identificação de vulnerabilidades; validação de conformidade com normas e regulamentações aplicáveis; testes de desempenho e resiliência; análise de logs.

Aptidões

- Aplicar estratégias de recuperação.
- Simular falhas e ataques.

Atitudes

- Cooperação com a equipa.
- Zelo.
- Respeito pelas regras e normas definidas.

Critérios de Desempenho

Implementar sistemas de segurança em sistemas de controlo e automação

- Avaliando os riscos.
- Estabelecendo regras de firewall e autenticação e criptografia nas ligações de rede, verificáveis por meio de testes de segurança.
- Implementando políticas de segurança para sistemas SCADA e PLC.
- Simulando falhas e ciberataques para deteção de vulnerabilidades.
- Aplicando respostas a incidentes cibernéticos.

Contexto (de uso de competência)

- Empresas de instalação e manutenção de redes.
- Departamentos de TI e de assistência técnica de empresas de diversos setores.

Recursos

- Documentação técnica e normas.
- Simuladores de redes industriais.
- Equipamentos do laboratório de automação.
- Equipamentos do laboratório de segurança cibernética.

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

Conhecimentos

- 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 transístores.
- Circuitos estabilizadores de tensão, com amplificadores operacionais.
- Circuitos integrados reguladores de tensão.
- Circuitos multiplicadores de tensão.

Aptidões

- 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 eletrónicos.
- Montar circuitos estabilizadores de tensão com transístores.
- 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.

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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 eletrónicos.
- Procedimentos de instalação de circuitos estabilizadores e reguladores.
- Procedimentos de deteção de anomalias em fontes de alimentação.

Aptidões

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

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.

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 eletrónicos e de comunicações
- Planificação e desenvolvimento de projetos de eletrónica e de comunicações - diagramas de blocos e de estados.
- Descritivo e especificações de projetos.
- Circuitos eletrónicos – tipos e aplicações.
- Datasheets – especificações técnicas de componentes eletrónicos; 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 eletrónicos).

Aptidões

- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Executar o desenho do diagrama de blocos.
- Executar o desenho do diagrama de estados.
- Definir e desenvolver circuitos eletrónicos para diferentes requisitos.
- Consultar especificações técnicas de componentes eletrónicos.
- Selecionar circuitos eletrónicos, equipamentos e componentes a utilizar para diferentes requisitos.
- Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos.
- 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 deteção de avarias em circuitos eletrónicos e de comunicações.
- Elaborar documentação de suporte a projetos.

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

- 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 - deteção de anomalias; análise de desempenho e otimização (experimentação de diferentes configurações).
- Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.
- Procedimentos de implementação física em breadboard de circuitos lógicos combinatórios e sequencias.

Critérios de Desempenho

Desenvolver e executar projetos de eletrónica

- 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 eletrónicos.
- Departamento de assistência técnica de empresa ou de entidade de diversos setores de atividade.

Recursos

- Dispositivo tecnológico com acesso à internet.
- Software de desenho e simulação de circuitos eletrónicos.
- 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 eletrónico diverso.
- Material antioxidante.
- Equipamentos, instrumentos (multímetro; osciloscópio, outro), ferramentas, acessórios e materiais de soldar.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

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.
- Tipos de anomalias estruturais em placas de circuito impresso.
- Equipamentos para deteção 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.
- Deteção de avarias funcionais em placas de circuito impresso e componentes.
- Ferramentas e equipamentos de soldadura e de execução de placas, isolados contra choques.

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.
- Aplicar técnicas de deteção 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.

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 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 electroestáticas (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.

Aptidões

- 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.

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 eletrónica e de extração de fumos.
- Componentes eletrónicos diversos.
- Máquina de reballing.
- Microscópio.
- Câmara térmica.
- Testador de componentes.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Normas, regras técnicas e legislação aplicável.

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

- Princípios de segurança e saúde no trabalho.
- Normas e disposições relativas à segurança e saúde na área da eletricidade/eletrónica – 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/eletrónica.
- Equipamentos de proteção individual (EPI), métodos de supressão da negligência e falta de atenção, proteção de máquinas e ergonomia.

Aptidões

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

Atitudes

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

Conhecimentos

- 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 deteção.
- Tipos de extintores.
- Incêndio - plano de ataque, manipulação de extintores, acionamento do sistema automático.
- Técnicas de extinção de incêndios.

Aptidões

- Utilizar equipamentos de proteção individual.
- Reportar a emergência.

Critérios de Desempenho

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

- 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.

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.
- Técnicas de atendimento presencial, telefónico e remoto.
- Organização do atendimento e normas de funcionamento do serviço.
- Circuito e procedimentos de comunicação interna.

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.
- Analisar contratos de prestação de serviços, garantias e outros.
- Efetuar apoio técnico presencial e não presencial.
- Aplicar técnicas de deteção de anomalias a corrigir.

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

Conhecimentos

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

Aptidões

- 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.

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.

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

- Orçamento – serviços e produtos a disponibilizar; prazos; condições.
- Tipos e técnicas de comunicação presencial e/ou online

Aptidões

- Analisar contratos de prestação de serviços, garantias e outros.
- Aplicar técnicas de comunicação presencial e não presencial.
- Sequenciar e dividir em tarefas as intervenções técnicas a orçamentar.

Atitudes

- Responsabilidade pelas suas ações.
- Autonomia no âmbito das suas funções.
- Assertividade na comunicação.

Conhecimentos

- 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

- 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

- 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.