**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | NÍVEIS DE DESEMPENHO | | | | PROCESSOS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS[1]) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Nível 4 | |
| | DESCRITORES DE DESEMPENHO | | | | |
| **CONHECIMENTO** | - Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de uma forma sistemática, fazendo sempre o seu cruzamento.<br>- Adquire saberes, aplica e mobiliza aprendizagens em contextos diferenciados.<br>- Toma decisões, de forma sistemática, com vista à resolução de problemas.<br>- Utiliza sempre recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações. | - Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de forma frequente, fazendo o seu cruzamento.<br>- Adquire saberes, aplica e mobiliza frequentemente aprendizagens em contextos diferenciados.<br>- Toma decisões, de forma frequente, com vista à resolução de problemas.<br>- Utiliza frequentemente recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações. | - Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, de forma esporádica, fazendo o seu cruzamento.<br>- Adquire e aplica saberes, mas nem sempre mobiliza aprendizagens em contextos diferenciados.<br>- Toma decisões, de forma esporádica, com vista à resolução de problemas.<br>- Utiliza com pouca frequência recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações. | - Pesquisa, seleciona e analisa criticamente informação, proveniente de diversas fontes, com dificuldade, não fazendo o seu cruzamento.<br>- Raramente adquire e aplica saberes.<br>- Raramente toma decisões, com vista à resolução de problemas.<br>- Raramente utiliza recursos técnicos e/ou tecnológicos adequados às diferentes situações. | |
| **COMUNICAÇÃO** | - Exprime-se sempre com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística).<br>- Argumenta sistematicamente de forma coerente e cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição. | - Exprime-se frequentemente com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística).<br>- Argumenta frequentemente de forma coerente e cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição. | - Exprime-se algumas vezes com rigor, clareza e correção nas diferentes linguagens (científica, técnica, tecnológica, artística).<br>- Argumenta esporadicamente de forma coerente e cientificamente, com vista à tomada de posição. | - Exprime-se de forma pouco clara, comprometendo a inteligibilidade da mensagem.<br>- Raramente argumenta de forma coerente, nem cientificamente fundamentada, com vista à tomada de posição. | |
| **PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO** | - Demonstra bastante autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas.<br>- Envolve-se sempre nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva.<br>- Contribui sistematicamente para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas.<br>- Evidencia mecanismos de autorregulação, de uma forma sistemática. | - Demonstra autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas.<br>- Envolve-se frequentemente nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva.<br>- Contribui com frequência para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas.<br>- Evidencia mecanismos de autorregulação, com frequência. | - Demonstra pouca autonomia e sentido de responsabilidade, na realização de tarefas.<br>- Envolve-se com pouca frequência nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva.<br>- Contribui esporadicamente para o desenvolvimento do trabalho de grupo, sugerindo e articulando todas as ideias e/ou propostas.<br>-Evidencia mecanismos de autorregulação, de forma esporádica. | - Raramente demonstra autonomia, nem sentido de responsabilidade, na realização de tarefas.<br>- Raramente se envolve nas tarefas de sala de aula, de forma construtiva.<br>- Raramente contribui para o desenvolvimento do trabalho de grupo.<br>- Raramente evidencia mecanismos de autorregulação. | |

[1] - Cada professor deve utilizar, pelo menos, duas técnicas diferentes para classificar os alunos. As técnicas e os instrumentos utilizados para a recolha de informação são da responsabilidade de cada professor e devem ser selecionados de acordo com as características de cada grupo turma e cada aluno (Decreto-Lei nº 54/2018). Deve ser fornecido feedback de qualidade aos alunos, proporcionando-lhes a melhoria das aprendizagens, antes do processo de classificação.

**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC00245 | Desenvolver algoritmos | 25 / 30 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[2]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[3] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos 30 % | Pensamento computacional - princípios.<br>Algoritmo – conceitos, noções de ação e estado da ação; etapas e desenvolvimento.<br>Tipos de dados – constantes e variáveis.<br>Entrada e saída de dados - elementos de linguagem.<br>Estruturas lógicas básicas - estrutura sequencial, alternativa e repetitiva; condições e regras de inicialização e alteração; estruturas diagramáticas como representação algorítmica.<br>Técnicas de construção/desenho de algoritmos – contadores, totalizadores, expressões aritméticas, funções predefinidas, validação de dados. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:** |
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões 40 % | Reconhecer os princípios do pensamento computacional.<br>Reconhecer os princípios do pensamento computacional.<br>Definir os inputs e os outputs esperados, as restrições e as condições que o algoritmo deve cumprir.<br>Decompor um problema em subproblemas ou etapas menores. | |

- **Inquérito**:
  -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[2] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[3] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Aplicar estruturas de dados, estruturas lógicas e técnicas de construção de algoritmos.<br>Utilizar aplicações de desenho de algoritmos.<br>Utilizar métodos de teste e depuração de algoritmos.<br>Aplicar estratégias de otimização de algoritmos. | Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Responsabilidade pelas suas ações.<br>Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Empenho e persistência na resolução de problemas.<br>Iniciativa.<br>Rigor.<br>Sentido analítico.<br>Sentido de organização. | | |

**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC00669 | Conceber programas em linguagem C/C++ | 50 / 60 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[4]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[5] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Ciclo de vida do software.<br>Metodologias de desenvolvimento de software.<br>Princípios do pensamento computacional.<br>Linguagem estruturada – conceitos, características e estrutura de um programa.<br>Ambiente de desenvolvimento – editor de texto; compilador.<br>Dados – variáveis e constantes; declarações e expressões; tipos de dados simples.<br>Operadores – aritméticos; atribuição; relacionais e lógicos.<br>Estruturas de controlo – sequência, seleção e repetição.<br>Subprogramas – estrutura, variáveis locais e globais, passagem de variáveis por parâmetros.<br>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.<br>Funcionalidades de um editor de texto. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:**<br>Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. |

- **Inquérito**:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[4] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[5] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.<br>Aplicar os princípios do pensamento computacional.<br>Utilizar fluxogramas e pseudocódigo.<br>Selecionar e configurar o ambiente de desenvolvimento.<br>Aplicar os diversos tipos de dados, operadores, funções, procedimentos e variáveis no desenvolvimento do programa.<br>Utilizar as funcionalidades de editores de texto para escrever o código.<br>Utilizar as funcionalidades de compiladores.<br>Utilizar técnicas e orientações para testar e depurar o programa. | | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Conduta ética.<br>Responsabilidade pelas suas ações.<br>Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Sentido de organização.<br>Sentido crítico.<br>Rigor.<br>Cooperação com a equipa.<br>Assertividade na comunicação.<br>Resolução de problemas.<br>Zelo.<br>Empenho e persistência na resolução de problemas.<br>Respeito pelas regras e normas definidas. | | |

**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC03118 | Instalar cablagem de suporte a infraestrutura de redes de comunicações | 25 / 30 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[2]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[3] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Documentação técnica e manual dos equipamentos de rede.<br>Cablagem de suporte – cabo UTP; cabo STP; fibra ótica; cabo coaxial.<br>Tipos de fichas – RJ11; RJ45; BNC; ST; SC; MIC.<br>Redes de tubagens – tubos (VD e Corrugado); calha técnica; caminhos de cabos e caixas.<br>Bastidores – procedimentos de instalação; procedimentos e técnicas de organização e etiquetagem de cabos.<br>Ferramentas e equipamentos<br>Desenho de rede de tubagens<br>Normas e padrões ISO/IEC 11801 e TIA/EIA 568 para cablagem e desempenho.<br>Ferramentas manuais e equipamentos de montagem, de etiquetagem, de medição e diagnóstico – procedimentos de utilização.<br>Software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede e de simulação de redes informáticas – terminologia, procedimentos de utilização.<br>Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).<br>Normas e regulamentos técnicos. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:**<br>Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. |

- **Inquérito**:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[2] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[3] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. | | |
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Interpretar os manuais técnicos dos fabricantes e respetivos procedimentos de configuração.<br>Aplicar técnicas para a instalação cablagem de rede.<br>Dimensionar uma rede de tubagens.<br>Distinguir a aplicação dos diversos cabos e fibra ótica.<br>Selecionar materiais para a rede.<br>Aplicar a técnica de corte de cablagem e fibra ótica.<br>Executar a limpeza de fibra ótica para fusão.<br>Executar ligação de fibra ótica por fusão.<br>Aplicar as técnicas de cravamento dos diversos tipos de fichas.<br>Fixar bastidor.<br>Organizar cabos num bastidor.<br>Instalar módulos de ventilação num bastidor.<br>Realizar testes de funcionamento das infraestruturas<br>Utilizar software de desenho de infraestrutura; de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede e de simulação de redes informáticas.<br>Utilizar ferramentas manuais, equipamentos de montagem, medição e diagnóstico e ferramentas complementares de gestão de sistemas e redes.<br>Utilizar equipamentos de proteção individual.<br>Aplicar as normas e regulamentos técnicos.<br>Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. | | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Sentido de organização.<br>Rigor.<br>Responsabilidade pelas suas ações.<br>Cooperação com a equipa.<br>Sentido crítico.<br>Resolução de problemas.<br>Empenho.<br>Respeito pelas regras e normas definidas. | | |

**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC03117 | Instalar e configurar equipamentos de redes de comunicações | 50 / 60 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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.

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[4]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[5] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Documentação técnica e manual dos equipamentos de rede.<br>Modelo de interconexão de sistemas abertos (OSI) – camada de aplicação.<br>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).<br>Funcionamento das camadas de transporte.<br>Modos de operação simplex, half-duplex e full-duplex.<br>Redes LAN (Local Area Network) e VLAN (Virtual LAN) – endereçamento IP, encaminhamento e segmentação.<br>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 conetividade.<br>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 conetividade.<br>Aplicações multimédia – transmissão e partilha de conteúdos e VoIP. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:**<br>Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e |

- **Inquérito**:
  -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[4] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[5] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Requisitos de aplicações multimédia – largura de banda; latência e Qualidade de Serviço (QoS).<br>Segurança em redes – firewalles; criptografia; controlo de acesso e deteção de intrusões.<br>Ferramentas manuais e equipamentos de montagem, de medição e de diagnóstico – procedimentos de utilização.<br>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.<br>Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura (EPI).<br>Normas e regulamentos técnicos.<br>Normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. | procedimentos. | |
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Interpretar os manuais técnicos dos fabricantes e respetivos procedimentos de configuração.<br>Aplicar técnicas e procedimentos de instalação de equipamentos ativos de rede.<br>Aplicar os procedimentos para a configuração de acessos à rede.<br>Distinguir os modos de operação simplex, half-duplex e full-duplex.<br>Aplicar procedimentos de criação de LAN e de segmentação VLAN.<br>Aplicar técnicas para a criação de redes com IP estático e dinâmico.<br>Implementar domínios de rede.<br>Detetar e corrigir problemas e falhas de segurança em redes.<br>Realizar testes de funcionamento das redes.<br>Utilizar software de configuração de equipamento; de diagnóstico de rede, de análise de protocolos (Wireshark), de gerenciamento SNMP e de simulação de redes informáticas.<br>Utilizar ferramentas manuais, equipamentos de medição e diagnóstico e ferramentas complementares de gestão de sistemas e redes.<br>Utilizar equipamentos de proteção individual.<br>Aplicar as normas e regulamentos técnicos.<br>Aplicar as normas de proteção ambiental e de segurança e saúde no trabalho. | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Sentido de organização.<br>Rigor.<br>Responsabilidade pelas suas ações.<br>Cooperação com a equipa.<br>Sentido crítico.<br>Resolução de problemas.<br>Empenho.<br>Respeito pelas regras e normas definidas. | | |

**CURSOS DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO | 523RA128 - Técnico/a de Eletrónica e Automação | CICLO FORMATIVO 2026/2029**
**DISCIPLINA: Microcontroladores e redes**

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC00670 | Efetuar a programação de microcontroladores | 50 / 60 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[2]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[3] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Ambientes de desenvolvimento integrado (IDE).<br>Microcontrolador – fundamentos; constituição; memória; periféricos de entrada e saída; pinagem do microcontrolador.<br>Técnicas e procedimentos de configuração do sistema de desenvolvimento.<br>Simbologia e técnicas de elaboração de fluxogramas.<br>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.<br>Estrutura de um programa – funções, variáveis, tipos de dados, operadores, bibliotecas.<br>Entradas e saídas digitais e analógicas.<br>Interligação com dispositivos externos – botões, sensores, motores, relés.<br>Interrupções<br>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. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:**<br>Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. |

- **Inquérito**:
  -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[2] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[3] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 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). | | |
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Elaborar fluxogramas de funcionamento<br>Especificar as funções e requisitos do sistema.<br>Selecionar microcontroladores, periféricos e ambiente de desenvolvimento integrado.<br>Instalar e configurar a plataforma de programação do microcontrolador.<br>Instalar bibliotecas no microcontrolador.<br>Utilizar software de programação compatível com o microcontrolador e ambiente de desenvolvimento.<br>Aplicar o código de programação de microcontroladores.<br>Aplicar técnicas de programação de interrupções.<br>Executar a ligações dos dispositivos aos microcontroladores.<br>Configurar registadores e periféricos.<br>Utilizar software de simulação e debugging.<br>Utilizar debuggers de hardware.<br>Efetuar debugging aos programas desenvolvidos.<br>Ensaiar funcionamento do circuito com microcontrolador. | | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Responsabilidade pelas suas ações.<br>Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Trabalho em equipa.<br>Iniciativa.<br>Rigor. | | |

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC00671 | Desenvolver e executar sistemas baseados em microcontrolador | 50 / 60 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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.

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[4]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[5] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Arquitetura básica de um microcontrolador – CPU, memória (ROM, RAM, EEPROM), periféricos de entrada e saída, timers, conversores A/D e D/A.<br>Ferramentas de desenvolvimento – IDE (Integrated Development Environments), compiladores e simuladores.<br>Linguagem C/C++ para microcontroladores.<br>Assembly para casos de uso específicos.<br>Loops, condicionais, funções, manipulação de bits e portas.<br>Debouncing de botões, leitura de sensores, escrita em displays.<br>Comunicação série e paralela – UART, SPI, I2C.<br>Controlo de dispositivos externos – LED, displays, motores, sensores.<br>Interrupções – conceito; configuração (externas e internas).<br>Critérios de seleção de microcontrolador.<br>Design de circuitos – alimentação, proteção, interface com periféricos.<br>Design de placas de circuito impresso (PCB - Printed Circuit Board) - layout básico, ruído e interferência.<br>Requisitos de um projeto, esboço de soluções, critérios de seleção de hardware/software.<br>Procedimentos de configuração, montagem e simulação de circuitos em | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:**<br>Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. |

- **Inquérito**:
  - -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - - Entrevistas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - - Grelha de observações orais;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - - Portefólios;
  - - Relatórios de atividades;
  - - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - - Trabalhos escritos;
  - - Cadernos diários;
  - - Reflexões críticas;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - - Questionamento oral;
  - - Fichas de trabalho;
  - - Quizzes;
  - - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[4] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[5] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | software de desenho e simulação.<br>Procedimentos de utilização de osciloscópio e multímetro.<br>Procedimentos de implementação de código, montagem de circuito e testes. | | |
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Consultar especificações técnicas de componentes eletrónicos.<br>Selecionar microprocessadores, circuitos eletrónicos, equipamentos e componentes eletrónicos.<br>Aplicar sensores e atuadores na programação do microcontrolador.<br>Aplicar algoritmos de controlo de resposta dinâmica a entradas sensoriais.<br>Configurar circuitos com sensores, atuadores e microcontrolador.<br>Configurar interfaces gráficos.<br>Utilizar displays.<br>Configurar a comunicação com microcontroladores via Bluetooth, Wi-Fi ou outro protocolo de comunicação sem fio.<br>Programar microcontroladores para responder a entradas de botões e controlar saídas para displays ou outros indicadores.<br>Desenvolver interfaces de utilizador, com botões, displays ou comunicação via aplicação de computador ou smartphone.<br>Definir e desenvolver circuitos eletrónicos para diferentes requisitos.<br>Executar placas de circuito impresso.<br>Utilizar software de simulação de circuitos eletrónicos.<br>Utilizar osciloscópio e multímetro.<br>Elaborar documentação de suporte a projetos. | | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Responsabilidade pelas suas ações.<br>Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Sentido de organização.<br>Sentido crítico.<br>Rigor.<br>Cooperação com a equipa.<br>Resolução de problemas.<br>Respeito pelas regras e normas definidas. | | |

| CÓDIGO | DESIGNAÇÃO DA UC | HORAS / TEMPOS LETIVOS |
|---|---|---|
| UC00623 | Programar com sistemas de Inteligência Artificial | 25 / 30 |

**Perfil das Competências Profissionais do Aluno/Formando**

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

| CRITÉRIOS TRANSVERSAIS | CRITÉRIOS ESPECÍFICOS (IMPORTÂNCIA RELATIVA[6]) | CONHECIMENTOS, APTIDÕES E ATITUDES DE ACORDO AS ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO PREVISTAS NA PLANIFICAÇÃO DA UC | TIPOLOGIA DE TAREFAS[7] |
|---|---|---|---|
| CONHECIMENTO | Conhecimentos<br>30 % | Princípios do pensamento computacional.<br>Inteligência artificial – evolução; conceitos (machine learning, redes neuronais, algoritmos genéticos, processamento de linguagem natural).<br>Ambiente de desenvolvimento.<br>Programação - conceitos e elementos.<br>Linguagem de programação – sequências; eventos; ciclos; condições; funções; variáveis.<br>Machine learning -supervisionado e não supervisionado; algoritmos<br>Processamento de Linguagem Natural - pré-processamento de texto (limpar e preparar dados); modelos.<br>Bibliotecas.<br>Modelos de visão computacional (reconhecimento de textos, objetos, imagens e sons).<br>Regulamento geral de proteção dos dados.<br>Normas e regulamentos aplicáveis. | **- Trabalho de projeto:**<br>Tarefas que envolvam metodologias de trabalho de projeto.<br>**- Trabalhos/Laboratórios**<br>Tarefa de resolução de exercícios de apoio à prática.<br>**- Trabalho de pesquisa/Explorações:**<br>Tarefas que incidam na pesquisa, recolha, análise crítica, seleção e organização de informação proveniente de diversas fontes e a sua materialização num produto em diferentes formatos.<br>**- Reflexões:**<br>Tarefas que incidam sobre a autorregulação, autoavaliação, coavaliação e realização de atividades.<br>**- Apresentações orais/defesas:** |

- **Inquérito**:
  -Questionários orais/escritos sobre perceções e opiniões;
  - Entrevistas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Observação**:
  - Grelha de observação do desempenho científico/atitudinal;
  - Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos;
  - Grelha de observação do trabalho experimental;
  - Grelha de observações orais;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Análise de Conteúdo**:
  - Portefólios;
  - Relatórios de atividades;
  - Trabalhos de pesquisa/investigação;
  - Trabalhos escritos;
  - Cadernos diários;
  - Reflexões críticas;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).
- **Testagem**:
  - Questionamento oral;
  - Fichas de trabalho;
  - Quizzes;
  - Outros (dando cumprimento ao DL nº 54/2018).

[6] A importância relativa que cada um dos domínios assume nas Aprendizagens refere-se às ponderações aplicáveis em contexto de Avaliação com fins de Classificação.
[7] As tarefas devem ser selecionadas e concebidas com o intuito de desenvolver o Perfil de Competências do Curso de Ensino e Formação Técnica (Conhecimentos, Aptidões e Atitudes), cruzando com as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO): A-Linguagens e textos; B-Informação e comunicação; C-Raciocínio e resolução de problemas; D-Pensamento crítico e pensamento criativo; E-Relacionamento interpessoal; F-Desenvolvimento pessoal e autonomia; G-Bem-estar, saúde e ambiente; H-Sensibilidade estética e artística; I-Saber científico, técnico e tecnológico; J- Consciência e domínio do corpo. As tarefas a propor devem permitir, simultaneamente, aprender, ensinar e avaliar.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| COMUNICAÇÃO, PARTICIPAÇÃO | Aptidões<br>40 % | Interpretar manuais, guiões e tutoriais técnicos.<br>Interpretar os princípios do pensamento computacional.<br>Criar algoritmos.<br>Interpretar os conceitos relacionados com inteligência artificial.<br>Analisar o funcionamento dos sistemas com inteligência artificial.<br>Instalar o ambiente de programação.<br>Reconhecer as características, elementos e sintaxe da linguagem de programação.<br>Utilizar elementos e a sintaxe da linguagem para desenvolver o programa.<br>Adicionar extensões e bibliotecas ao ambiente de programação.<br>Analisar dados e identificar padrões com algoritmos de machine learning.<br>Utilizar os sistemas de IA para treinar modelos com números, imagens, objetos e sons.<br>Programar o reconhecimento de textos, faces, objetos e sons.<br>Corrigir os erros identificados durante os testes.<br>Aplicar as normas e regulamentos. | Tarefas que envolvam a aplicação, mobilização e comunicação de conceitos e procedimentos. | |
| COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO | Atitudes<br>30 % | Responsabilidade pelas suas ações.<br>Autonomia no âmbito das suas funções.<br>Empenho e persistência na resolução de problemas.<br>Ética.<br>Iniciativa.<br>Rigor.<br>Sentido crítico.<br>Sentido de organização.<br>Respeito pelas regras e normas definidas. | | |