

Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica

Programa de Práticas de Electrónica

12º Ano

Autores

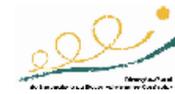
António Archer Cabral *

José Gregório (Coordenador)

Ludgero Leote

Homologação

19/04/2006



* António Archer Cabral participou apenas na autoria do projecto inicial que esteve na base do presente programa.

Índice

	Pág.
I – Introdução	03
II – Apresentação do Programa	04
Finalidades	04
Objectivos Gerais	05
Visão Geral dos Temas/Conteúdos	07
Sugestões Metodológicas Gerais	08
Competências	09
Recursos/Equipamentos	12
Avaliação	14
III – Desenvolvimento do Programa	15
IV – Bibliografia	33

I – Introdução

A disciplina de Especificação de Práticas de Electrónica, inserida na Área Tecnológica Integrada (ATI), destina-se a ser frequentada pelos alunos que, tendo concluído o 11º ano, do Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica, pretendam prosseguir estudos nesta área.

Trata-se de uma disciplina essencialmente prática, vocacionada para a aquisição de novos conhecimentos e aprofundamento da experimentação nas áreas da Manutenção de Sistemas Electrónicos, Áudio e Vídeo, Sistemas Informáticos, Redes de Computadores e Sistemas Robóticos/Controlo.

Deverá ser devidamente articulada com as aprendizagens adquiridas nas restantes disciplinas que constituem a componente de formação tecnológica e com o Projecto Tecnológico, para além de contribuir de forma consequente para a realização da Prova de Aptidão Tecnológica (PAT) e para uma cultura profissional do aluno.

Tendo em consideração que os conteúdos tecnológicos sofrem grandes evoluções num curto espaço de tempo, as práticas devem assentar em simuladores dos equipamentos fundamentais, mas recorrer também, sempre que existam, a equipamentos reais. Assim, os conteúdos curriculares devem ser desenvolvidos com a flexibilidade necessária e adequada, procurando os professores harmonizar a leccionação dos mesmos, não só com a realidade da escola, mas também com o meio em que esta se encontra inserida, e tendo ainda em conta a prossecução do trabalho de projecto tecnológico, de modo que os jovens obtenham uma melhor preparação com vista a uma adequada e eficaz inserção no mundo do trabalho.

A carga horária global anual da disciplina de especificação é de 120 unidades lectivas de 90 minutos (180 horas).

II – Apresentação do Programa

Finalidades

Os alunos devem articular esta disciplina com os conhecimentos adquiridos ao longo dos três anos do curso, a fim de desenvolverem um conjunto de saberes e competências para o exercício de actividades no campo da electrónica em geral e especificamente relacionadas com a montagem, manutenção e reparação do *hardware* de diferentes tipos de equipamentos de áudio, vídeo, informáticos, robóticos/controlo e redes de computadores. Assim, para a prossecução deste objectivo, as finalidades da disciplina de Práticas de Electrónica são:

- Desenvolver o conhecimento dos sistemas de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo, bem como dos seus vários subsistemas e componentes, no que respeita às tecnologias envolvidas, suas características, funções e articulação.
- Estudar e verificar o funcionamento, as características e a utilização dos diferentes equipamentos de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo, de forma a controlar as suas operações com segurança, eficiência e eficácia.
- Dominar as técnicas de cablagem e ligação em circuitos electrónicos e instalações de redes estruturadas, utilizando eficazmente as ferramentas específicas.
- Conhecer e utilizar o *software* e as linguagens de programação específicas necessárias ao desenvolvimento de projectos a realizar no âmbito das disciplinas da Área Tecnológica Integrada.
- Desenvolver competências de concepção, montagem, ensaio, exploração e manutenção de sistemas de áudio, vídeo, informáticos, robóticos/controlo e redes de computadores.

Objectivos Gerais

São objectivos da disciplina levar os alunos a:

- Aplicar com correcção as regras de segurança e higiene no trabalho;
- Organizar e conhecer os espaços onde vão trabalhar;
- Reconhecer um equipamento electrónico em termos de sistemas e sub-sistemas;
- Conhecer os diferentes tipos de manutenção;
- Conhecer os diferentes métodos de localização de avarias;
- Escolher e utilizar correctamente equipamentos de teste e diagnóstico;
- Escolher e utilizar correctamente as ferramentas gerais e especializadas;
- Conhecer os fundamentos dos sinais de áudio e vídeo;
- Conhecer o funcionamento de receptores de áudio e vídeo;
- Conhecer e aplicar as diferentes técnicas de reparação e manutenção destes receptores;
- Conhecer as técnicas de conversão A/D e D/A;
- Conhecer formas de transmissão digital de sinais;
- Conhecer os fundamentos da gravação digital;
- Conhecer as diversas partes que constituem um PC;
- Descrever o funcionamento de um computador e seus periféricos;
- Efectuar a montagem de PC e sua configuração;
- Identificar e detectar avarias com recurso a *software* específico;
- Reparar avarias num PC e seus periféricos;
- Conhecer e projectar sistemas de ligação de PC em rede;
- Conhecer e aplicar os princípios das redes estruturadas;
- Conhecer e aplicar os princípios das redes sem fios portáteis, de acordo com as normas IEEE 802.1X;
- Proceder a operações de manutenção e reparação de avarias;
- Utilizar correctamente vocabulário técnico;
- Contribuir para a realização de projectos de trabalho em grupo;
- Conhecer as regras de higiene e segurança específicas aplicáveis a este tipo de equipamento;
- Conhecer a importância dos microcontroladores no desenvolvimento de sistemas reais;
- Reconhecer a importância da robótica no desenvolvimento da sociedade;
- Identificar tipos de robôs de acordo com as suas aplicações;
- Conhecer diferentes formas de transmissão de sinais;
- Conhecer diferentes tipos de actuadores e sensores;
- Aplicar linguagens de programação de alto nível para controlo dos robôs;
- Conceber e montar um robô móvel autónomo;



- Conhecer diferentes tipos de PLC;
- Programar PLC com recurso a diferentes linguagens (lista de instruções, diagrama de contactos, GRAFCET, etc.);
- Conhecer diferentes tipos de actuadores e sensores e transdutores;
- Conceber e montar sistemas de automatismos de equipamentos industriais ou de controlo de uma habitação.

Visão Geral dos Temas / Conteúdos

A Electrónica é um domínio muito vasto e que abarca várias áreas de especialização. Embora não tencionando fazer uma cobertura exaustiva do assunto, o que aliás seria impossível no âmbito deste curso, e carga horária disponível, pretende-se que o aluno construa sobre o tema uma visão geral, assente em conhecimentos sólidos e adquirida através do contacto real e interactivo com as estruturas, os componentes e as tecnologias próprias desta área de formação.

O programa está organizado nos seguintes temas:

1. MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS
2. SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO
3. SISTEMAS INFORMÁTICOS
4. REDES DE COMPUTADORES
5. SISTEMAS ROBÓTICOS/CONTROLO

A primeira unidade pretende dar uma visão global das questões relacionadas com a noção de sistema e subsistema nos equipamentos electrónicos, tipos de manutenção e métodos utilizados na localização de avarias.

Na segunda unidade abordam-se as questões relacionadas com o áudio e o vídeo, as técnicas de digitalização e tratamento dos sinais, sua transmissão e registo, a conversão A/D e D/A, a transmissão e a gravação digital.

A terceira unidade dedica-se ao estudo dos sistemas informáticos, começando por uma breve introdução sobre a história dos computadores, passando depois às diferentes arquitecturas, aos diagramas de blocos, características e especificações, componentes físicos, interfaces e periféricos, sistemas operativos, montagens típicas e detecção e reparação de avarias.

Na quarta unidade analisam-se as redes de computadores, sua topologia e meios de transmissão e ainda os princípios básicos das redes estruturadas com as suas normas de referência e arquitectura, cablagem e utilização das ferramentas adequadas para a sua montagem.

Na quinta unidade, propõe-se uma abordagem em alternativa aos microcontroladores e robótica e aos PLC.

Nesta unidade, e em ambas as situações, propõe-se a utilização da metodologia de projecto, na concepção, montagem e programação, no primeiro caso, de um robô móvel e no segundo, de um sistema de controlo de uma maquete de uma habitação ou de um equipamento industrial.

Sugestões Metodológicas Gerais

- Nos Temas/Conteúdos referentes à unidade de Manutenção de Sistemas Electrónicos, deve recorrer-se a circuitos montados pelos alunos em anos anteriores e a equipamento existente nas Oficinas e Laboratórios da Escola.
- Nos Temas/Conteúdos referentes à unidade de Áudio e Vídeo, devem utilizar-se, para além de aparelhos de uso quotidiano, equipamentos didácticos que permitam a simulação de avarias. Será com este tipo de equipamento que os alunos poderão mais facilmente compreender a explanação dos esquemas eléctricos, identificar os diferentes blocos e respectivos componentes e proceder à reparação de avarias simuladas.
- Nos Temas/Conteúdos referentes à unidade de Sistemas Informáticos, deve utilizar-se, para além de computadores existentes na escola, o recurso a *hardware* fundamental e respectivos periféricos, a fim de se proceder à sua montagem. Na detecção de avarias, e sempre que possível, deverá recorrer-se ao auxílio de equipamentos didácticos que permitam de uma forma estruturada a simulação e reparação de avarias.
- Nos Temas/Conteúdos referentes à unidade de Redes de Computadores, deve ter-se como objectivo preferencial uma intervenção a nível da Escola, no projecto e na realização e/ou melhoria da rede informática geral ou de um sector em particular, aplicando as normas Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED). Deverá ser dada particular atenção à implementação de redes sem fios, suas normas e segurança.
- Nos Temas/Conteúdos referentes à unidade de Sistemas Robóticos/Controlo, tendo em consideração o tempo disponível e visando rentabilizar os recursos existentes nas Escolas, quer materiais quer humanos, deverá ser seleccionado um dos dois temas propostos - ***Microcontroladores e Robótica, no qual se sugere a construção de um Robô Móvel Autónomo ou, em alternativa, a utilização de PLC no sistema de controlo de uma pequena unidade de fabrico ou na automatização de uma habitação.***
- Com o intuito de desenvolver nos alunos uma atitude empreendedora, deverão ser apresentados conceitos básicos de orçamentação, tais como previsão de preços, proposta de preços, orçamento estimativa e orçamento definitivo.
- Também deverão ser elucidados que na elaboração do orçamento se deve ter por um lado em conta os materiais, equipamentos, mão-de-obra e gastos gerais, e por outro, a necessidade de planear o trabalho a realizar de modo a rentabilizar a sua execução e melhor se estimarem os tempos de execução.

Competências

a) Competências Gerais:

- **Interpretar a realidade concreta e intervir activamente sobre ela** através da mobilização de saberes, de técnicas e de destrezas para descobrir e fazer;
- **Usar o pensamento científico e o raciocínio lógico** de forma estruturada, com espírito crítico e construtivo, de modo convergente ou divergente, utilizando argumentação fundamentada, justificando procedimentos, procurando relações lógicas, validando conjecturas, deduzindo conclusões, induzindo generalizações, detectando erros e imprecisões lógicas;
- **Equacionar e resolver problemas** através de uma análise holística das situações, compreendendo e parafraseando enunciados, deduzindo as questões parciais, mobilizando conhecimentos e técnicas, procurando e tratando informação necessária, formulando hipóteses e prevendo resultados, escolhendo estratégias e metodologias de resolução, verificando e discutindo resultados e fazendo uma avaliação global dos processos utilizados;
- **Pesquisar e tratar informação** necessária à resolução de problemas específicos, o que implica as capacidades de aceder, procurar, escolher, organizar, interpretar, analisar, sintetizar e avaliar informação;
- **Saber aprender**, através de tratamento de informação ou de processos heurísticos, reflectindo sobre a experiência e tirando partido dela, mantendo a motivação para a auto-formação contínua e actualização tecnológica ao longo da vida;
- **Saber situar-se** no presente, tendo em conta as heranças do passado e compreendendo como a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade interagem entre si num contexto de acelerada mudança;
- **Associar-se e dinamizar acções colectivas** de forma construtiva e solidária, identificando-se com a sua realidade pessoal e com os grupos a que pertence;
- **Trabalhar em equipa** e estabelecer relações satisfatórias com os outros na base da tolerância, do respeito, do diálogo, **da negociação, da cooperação e da partilha**;
- **Organizar e planear o trabalho de forma metódica** em função dos meios, do tempo e dos objectivos definidos;
- **Tomar decisões baseando-se em critérios de qualidade** (do que utiliza e do que realiza), de **eficiência** (relação entre resultados e meios), de **eficácia** (relação entre resultados e objectivos) e de **segurança**;
- **Revelar criatividade, dinamismo e espírito empreendedor**, propondo-se e aceitando desafios e experiências inovadoras, avaliando os riscos do desconhecido e assumindo os resultados da sua iniciativa;

- **Construir e alimentar projectos pessoais** e evidenciar capacidades de autonomia, de auto-estima, de brio pessoal e profissional, motivação, auto-controlo, sentido da responsabilidade, hábitos de trabalho, persistência e determinação.

b) Competências específicas

Os alunos devem ser capazes de:

- **Procurar e aplicar** informação sobre normalização e regulamentação relacionada com sistemas de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo, respeitando as normas e os regulamentos específicos da actividade que desenvolvem, nomeadamente de protecção do ambiente, prevenção, higiene e segurança no trabalho;
- **Ler e interpretar** especificações, esquemas de circuitos e manuais técnicos de equipamentos electrónicos de áudio, vídeo, informáticos e de comando por microprocessadores;
- **Projectar e executar** circuitos de recepção individual ou colectiva de sinais de TV/Rádio, bem como de redes informáticas estruturadas e sem fios, de pequena e média complexidade, produzindo as respectivas peças escritas e desenhadas;
- **Orçamentar** correctamente a prestação de serviços, os projectos de pequenas instalações de áudio, vídeo, redes de computadores e de circuitos de comando por microprocessadores;
- **Identificar, seleccionar e utilizar** correctamente e com segurança os equipamentos de medida, as ferramentas e os componentes usados na instalação, na manutenção, no teste e na programação de sistemas de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo;
- **Testar** componentes, circuitos e sistemas de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo, avaliando os parâmetros de correcto funcionamento e procedendo em conformidade;
- **Instalar** e orientar a montagem de equipamentos de áudio, vídeo, de redes de computadores e de comando por microprocessadores, utilizando as técnicas e metodologias adequadas;



- **Manter** operacionais equipamentos e sistemas electrónicos de áudio, vídeo, informáticos e robóticos/controlo, aplicando os aspectos normativos, metodológicos, técnicos e administrativos da manutenção preventiva e correctiva;
- **Reparar** avarias e anomalias detectadas em circuitos, equipamentos e componentes de sistemas electrónicos de áudio, vídeo, informáticos e de comando por microprocessadores.

Recursos / Equipamentos

Tendo em consideração as características e o carácter inovador de alguns conteúdos propostos para esta especificação, e para se atingir os objectivos propostos, será importante a actualização científica dos professores e a interacção com o mundo empresarial.

Considera-se também essencial que as escolas disponham dos meios técnicos e operacionais adequados. Assim, deve ter-se em atenção os seguintes aspectos:

- As aulas devem decorrer em espaço laboratorial/oficinal próprio, de acordo com a especificação, e com um número de alunos que permita uma atenção individualizada por parte do professor, de acordo com a legislação em vigor, devidamente equipado com:
 - Mobiliário adequado, tal como: bancadas para electrónica, mesas para computadores, armários e estantes;
 - Equipamento de medida e de teste: osciloscópios (digitais, de frequência superior ou igual a 100MHz, com comunicação USB/série), multímetros digitais, geradores de BF, geradores de sinal de rádio-frequência adequados aos equipamentos de recepção propostos, geradores de padrões de imagem, analisador-regenerador de tubos de imagem, vectorscópios, analisador de áudio, analisador de espectros portátil de 2.7 GHz, medidor de campo TV e satélite com analisador de espectros, analisador de espectros para PLC, frequencímetro digital de 2,4 GHz;
 - Ferramentas específicas para as diversas actividades previstas no programa, tais como: chaves de calibração para rádio e tv, estações de soldadura e dessoldadura, que permitam efectuar operações com circuitos integrados modernos, alicate de inserção tipo Krone e outras ferramentas necessárias ao trabalho em cablagem estruturada (cobre ou fibra óptica);
 - Equipamentos de treino para comunicações analógicas, comunicações digitais, comunicações por fibra óptica e conversão D/A e A/D;
 - Equipamentos de treino com capacidade para simulação de avarias de receptor de rádio AM/FM estéreo, com amplificação de áudio à saída, receptor de TV cor multisistema, leitor de CD e/ou DVD, computadores com *kit* multimédia e opção de diagnóstico;
 - Equipamento para a realização, a configuração e o teste de redes locais estruturadas (painéis/bastidores, *modems*, *switches*, *routers*, cablagens, *software* e ferramentas especializadas, acessórios de instalação, PC e periféricos);
 - Equipamentos para a realização, a configuração e o teste de redes locais sem fios;

- Equipamentos didácticos de automatização e controlo industrial robotizados;
- *Kits* de conectorização de fibra óptica (conectores, fibras e ferramentas) com microscópio;
- Cabos e acessórios;
- Analisadores de redes de voz e dados;
- Exemplares de aparelhos comerciais de uso doméstico, nomeadamente de áudio e vídeo;
- Acesso à recepção dos diversos sistemas públicos de rádio e teledifusão;
- Conjunto de livros, manuais, catálogos, CD-ROM, esquematecas, revistas da especialidade e outras publicações técnicas;
- Computadores multimédia ligados em rede, com acesso à Internet e impressora;
- Meios audiovisuais, incluindo projector de vídeo e de dados;
- Modelos didácticos e maquetas de sistemas automáticos, com parte operativa e sensorial, que possam ser ligados a sistemas de comando que utilizem diferentes tecnologias de automação (autómatos programáveis, sistemas baseados em computadores ou microcontroladores);
- Autómatos programáveis e respectivas consolas de programação e *software* de programação gráfica;
- Sistemas de rede (com e sem fios) de autómatos programáveis;
- Conjuntos didácticos para observação e teste de transdutores e sistemas de condicionamento de sinal;
- Placas de aquisição de dados e condicionamento de sinal instaladas em computadores ou em bastidores externos e *software* de aquisição e tratamento de dados (*LabView*);
- *Software* de desenho e simulação de circuitos eléctricos e electrónicos digitais e analógicos e de produção de placas de circuito impresso;
- Equipamentos de produção de circuito impresso de dupla face.

Avaliação

Os instrumentos de avaliação a usar deverão ser diversificados e adequados aos objectivos a avaliar, bem como ao tipo de actividades de aprendizagem desenvolvidas. É de realçar que os instrumentos devem operacionalizar a avaliação das competências, para além da avaliação das atitudes e dos saberes. Para isso devem ser construídos com todo o cuidado e assentar em critérios previamente definidos com os alunos.

A aplicação das diferentes formas de avaliação propostas deve procurar ser coerente com o carácter da disciplina e com o programa, integrando-se, tanto quanto possível, com as actividades de aprendizagem de forma natural.

Durante a formação em contexto de trabalho deve ser organizado um roteiro de formação/plano de estágio onde deve constar, para além dos objectivos a atingir, em cada área de formação realizada, os respectivos parâmetros de avaliação e classificações, estas da responsabilidade da entidade enquadradora da formação em colaboração com o professor acompanhante.

Recomenda-se como instrumentos privilegiados de avaliação:

- Listas de verificação e grelhas de observação que reflectam o trabalho desenvolvido quer na aula quer em contexto de trabalho ou prática simulada;
- Relatórios e apresentação de trabalhos de projecto;
- Testes de avaliação formativa e sumativa.



III – Desenvolvimento do Programa

UNIDADES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

MANUTENÇÃO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	1
SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO	2
SISTEMAS INFORMÁTICOS	3
REDES DE COMPUTADORES	4
SISTEMAS ROBÓTICOS/CONTROLO	5



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>1. Noção de sistema</p> <p>1.1 Subsistemas e sua interligação</p> <p>1.2 Blocos funcionais típicos</p> <p>1.3 Princípios da manutenção</p> <p>1.4 Grau de manutenção de um equipamento</p> <p>1.5 Tipos de manutenção: preventiva e correctiva</p> <p>1.6 Vantagens de uma manutenção adequada (relação custo /benefício)</p> <p>1.7 Fases de um processo de manutenção: detecção, localização e rectificação.</p> <p>1.8 Localização de avarias num sistema</p> <p>1.9 Métodos utilizados na localização de avarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer um equipamento electrónico como um sistema composto por subsistemas de funções específicas. • Conhecer diversos tipos de sistemas, relativamente à interligação dos seus blocos. • Representar um sistema como uma interligação de blocos funcionais. • Aplicar a divisão em blocos funcionais a sistemas conhecidos, tais como fontes de alimentação, geradores de funções, controladores, etc. • Reconhecer a necessidade de uma manutenção sistemática dos equipamentos e avaliar das suas vantagens. • Conhecer técnicas de manutenção. • Realizar a manutenção de equipamentos em função das suas especificações e das normas em vigor. • Conhecer métodos de localização de avarias. • Seguir as instruções dos manuais técnicos de utilização / manutenção / reparação. • Conhecer e utilizar ferramentas especializadas em reparações. 	<p>Utilizar alguns dos equipamentos usados na oficina /laboratório e respectivos manuais de utilização e exploração, como exemplos de diversos tipos de sistemas.</p> <p>Utilizar alguns dos circuitos montados pelos alunos em anos anteriores, para exemplificações e exercícios.</p> <p>Fornecer exemplos que demonstrem a importância da manutenção.</p> <p>Analisar e fornecer aos alunos documentação de equipamentos diversos.</p> <p>Recorrer a legislação sobre normas de qualidade e certificação de equipamentos electrónicos.</p> <p>Definir os diferentes métodos de localização de avarias.</p> <p>Exemplificar aplicações dos diferentes métodos.</p> <p>Promover a aplicação dos métodos pelos alunos em diferentes situações.</p> <p>Utilizar circuitos já montados.</p> <p>Utilizar esquemas eléctricos e diagramas.</p>	<p>5</p>



2ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO

CARGA HORÁRIA: 40 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
2.1 Fundamentos de áudio	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as formas de representação do sinal de áudio.	A unidade deve ser leccionada com base em material didáctico multimédia e suportado por equipamentos didácticos que possibilitem a exemplificação e a detecção e reparação de avarias.	6
2.1.1 Som natural	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os parâmetros dos sistemas de áudio.		
2.1.2 Reprodução electrónica do som	<ul style="list-style-type: none">• Relacionar os diferentes parâmetros com a qualidade de som.		
2.1.3 Audição humana (intensidade, resposta em frequência)	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os aspectos físicos relacionados com a recepção de som.	Sempre que possível deve exemplificar-se através de equipamentos de uso comercial.	
2.1.4 Registo de som	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os processos de digitalização do sinal de áudio e as técnicas de compressão de dados associadas.		
2.1.5 Sinal analógico de áudio	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer as funções básicas dos sistemas de produção e recepção de som.		
2.1.6 Conversão analógico-digital de som			
2.1.7 Sinal digital de áudio			
2.1.8 Redução do ruído			
2.1.9 Áudio multicanal (<i>stereo</i> e <i>surround</i>)			



CARGA HORÁRIA: 40 UNIDADES LECTIVAS

2ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
2.2 Fundamentos de vídeo 2.2.1 Imagem natural 2.2.2 Visão humana (resolução, etc.) 2.2.3 Varrimento (resolução horizontal, largura de banda) 2.2.4 Varrimento entrelaçado 2.2.5 Resolução vertical 2.2.6 Cores (propriedades da luz, cores primárias, componentes do sistema vídeo de cor) 2.2.7 Câmaras de TVC 2.2.8 Sinal composto de vídeo 2.2.9 Sinais de vídeo analógico 2.2.10 Sistemas de vídeo digital	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer diferentes modos de exploração de imagem e, particularmente, o utilizado em televisão. • Conhecer as formas de representação do sinal de vídeo. • Conhecer os parâmetros dos sistemas de televisão. • Relacionar os diferentes parâmetros com a qualidade da imagem. • Conhecer os aspectos físicos relacionados com a luz e a cor. • Conhecer os processos de mistura de cores. • Conhecer as funções básicas dos sistemas de produção e recepção de televisão. • Conhecer e identificar os sinais ao longo dos sistemas referidos. • Conhecer os processos de modulação de sinais utilizados para a transmissão de televisão. 	<p>A unidade deve ser leccionada com base em material didáctico multimédia e suportado por equipamentos didácticos que possibilitem a exemplificação e a detecção e reparação de avarias.</p> <p>Sempre que possível deve exemplificar-se através de equipamentos de uso comercial.</p>	<p>6</p>



2ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: SISTEMAS DE ÁUDIO E VÍDEO

CARGA HORÁRIA: 40 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>2.3 Sistemas de áudio e vídeo</p> <p>2.3.1 Sistemas <i>Home video</i></p> <p>2.3.2 Componentes do sistema (captura, armazenamento, tratamento e transmissão)</p> <p>2.4 Conversão A/D e D/A</p> <p>2.4.1 Filtragem e Amostragem</p> <p>2.4.2 Quantificação</p> <p>2.4.3 Pré-ênfase</p> <p>2.4.4 Codificação</p> <p>2.4.5 Frequência de amostragem e sobre-amostragem</p> <p>2.4.6 Frequências de amostragem de áudio</p> <p>2.4.7 Amostragem de vídeo</p> <p>2.4.8 Conversão D/A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o sistema de áudio e vídeo aplicado ao conceito de <i>home video</i>. • Proceder ao estudo dos circuitos electrónicos/blocos funcionais. • Efectuar medidas de teste e compará-las com os valores considerados de referência. • Justificar a necessidade de conversão A/D e D/A. • Enunciar o Teorema da Amostragem. • Descrever o princípio de funcionamento de um circuito <i>Sample and Hold</i>. • Descrever e explicar o funcionamento de circuitos de conversão D/A. • Descrever e explicar o funcionamento de circuitos de conversão A/D. 	<p>A unidade deve ser leccionada com base em material didáctico multimédia e suportado por equipamentos didácticos que possibilitem a exemplificação e a detecção e reparação de avarias.</p> <p>Sempre que possível deve exemplificar-se através de equipamentos de uso comercial.</p> <p>Utilizar exemplos de situações práticas e equipamentos que utilizem conversores A/D e D/A.</p> <p>Relacionar a frequência de amostragem (<i>sampling-rate</i>) com a máxima frequência utilizável, em situações reais (por exemplo em CD áudio e numa linha RDIS).</p> <p>Propõe-se a consulta de folhas de características de fabricantes e a identificação da terminologia usada na caracterização deste tipo de circuitos.</p> <p>Articular com a disciplina de SAD, antecipando a apresentação de circuitos com ampops que exemplifiquem as diferentes funções de amostragem, filtragem, etc.</p>	<p>10</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>2.5 Transmissão Digital</p> <p>2.5.1 Codificação</p> <p>2.5.2 Sincronização</p> <p>2.5.3 Modulação</p> <p>2.5.4 Controlo de erros</p> <p>2.5.5 Transmissão por pacotes</p> <p>2.5.6 Meios de transmissão</p> <p>2.5.7 Sistemas de transmissão</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar as multiplexagem de frequência – FDM – <i>Frequency Division Multiplexing</i> e por divisão de tempo – TDM – <i>Time Division Multiplexing</i>. Descrever a multiplexagem por divisão de comprimentos de onda – DWDM – <i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>. Caracterizar os processos de transmitir informação analógica em sinal digital: modulações de amplitude de impulsos – PAM, de largura de impulsos – PWM, de posição de impulsos – PPM e codificação de impulsos – PCM. 	<p>Experimentar no laboratório um misturador de frequências.</p> <p>Construir um multiplexador e um demultiplexador de sinais analógicos ou digitais.</p> <p>Referir que a grande aplicação da modulação PAM é a amostragem dum sinal.</p> <p>Testar no laboratório um circuito modulador PPM, baseado num modulador PWM.</p> <p>Ensaia no laboratório um circuito de amostragem e retenção.</p> <p>Verificar experimentalmente o teorema da amostragem.</p>	<p>8</p>
<p>2.6 Video displays</p> <p>2.6.1 Especificações</p> <p>2.6.2 Equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Descrever os processos de codificação de informação digital em sinal digital. Caracterizar os circuitos comutados digitais. 	<p>Testar em laboratório os conversores analógico-digital e digital-analógico.</p> <p>Implementar em laboratório um circuito de codificação PCM.</p>	<p>8</p>
<p>2.7 Gravação digital</p> <p>2.7.1 Fundamentos da gravação magnética</p> <p>2.7.2 Fundamentos da gravação óptica</p>	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer as especificações e tecnologias de <i>displays</i> de vídeo. Descrever as tecnologias de gravação de sinais de áudio e vídeo. 		<p>2</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>3.1 Breve introdução sobre a História dos Computadores</p> <p>3.2 Arquitectura de Harvard vs. Princeton</p> <p>3.3 Diagrama de blocos (CPU, memórias, periféricos, barramentos)</p> <p>3.4 Características e especificações</p> <p>3.5 Componentes físicos</p> <p>3.6 Barramentos</p> <p>3.6.1 de sistema</p> <p>3.6.2 de expansão</p> <p>3.6.3 de E/S</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar vocabulário técnico adequado. • Conhecer os elementos essenciais de <i>hardware</i>. • Identificar componentes. • Distinguir componentes dentro da mesma classe pelas suas características. • Conhecer concepções de arquitectura informática. • Desenhar um diagrama de blocos que evidencie a arquitectura de um computador e identificar as funções dos vários componentes. • Caracterizar e comparar as várias arquitecturas de barramentos no que respeita a: número de <i>bits</i>, velocidade, tipo e número de conectores, funcionalidades de <i>Plug-and-Play</i>, <i>DMA</i> e <i>Bus mastering</i>, etc. 	<p>Será conveniente apresentar esquemas claros do funcionamento do computador e mostrar componentes, como discos e <i>motherboards</i>, identificando aí os blocos principais e explicitando as suas funções.</p> <p>Realizar pequenas demonstrações das potencialidades e características de periféricos disponíveis.</p> <p>Abrir uma unidade de sistema, identificando os diversos componentes, referindo as respectivas funções e os cuidados a ter com a sua manipulação.</p> <p>Instalar diversas máquinas com componentes diversos, de modo a ser possível identificar a influência de cada um.</p>	<p>4</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>3.7 Interrupções</p> <p>3.8 Memórias</p> <p>3.8.1 Funções e características</p> <p>3.8.2 Endereçamento</p> <p>3.8.3 Detecção e correcção de erros</p> <p>3.9 Tipos de memória e suas tecnologias de fabrico e encapsulamento</p> <p>3.10 Dispositivos de armazenamento de dados</p> <p>3.10.1 Tipos e tecnologias de fabrico</p> <p>3.10.2 Magnéticos</p> <p>3.10.3 Ópticos</p> <p>3.10.4 Magneto-ópticos</p> <p>3.10.5 Electrónicos (<i>flash</i>)</p> <p>3.11 Controladores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o conceito de interrupção. • Compreender o papel das interrupções no funcionamento de um computador. • Definir memória e o seu papel num sistema de computação. • Distinguir memória de programa de memória de dados. • Distinguir memória ROM de memória RAM. • Identificar as funções de cada um dos terminais de um integrado de memória. • Definir barramento de dados, barramento de endereços e linhas de controlo. • Definir e descrever as operações de leitura e de escrita de uma memória. • Distinguir e caracterizar as memórias ROM (PROM, EPROM, EEPROM, FLASH). • Distinguir e caracterizar SRAM e DRAM. 	<p>Realizar pesquisas em revistas, folhetos de empresas e na Internet sobre os equipamentos e periféricos mais recentes, comparando as suas características.</p>	<p>6</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>3.12 Interfaces E/S e periféricos</p> <p>3.12.1 Sistema de vídeo (placas gráficas e monitores)</p> <p>3.12.2 Teclados</p> <p>3.12.3 Ratos</p> <p>3.12.4 Impressoras</p> <p>3.12.5 <i>Modem</i></p> <p>3.12.6 Porto série</p> <p>3.12.7 Porto paralelo</p> <p>3.12.8 Outros</p>	<ul style="list-style-type: none">• Descrever o funcionamento dos diferentes periféricos e respectivas tecnologias.• Comparar as características de diferentes modelos do mesmo periférico.• Descrever o funcionamento dos portos de comunicação.		5
<p>3.13 Processadores</p> <p>3.13.1 Gerações</p> <p>3.13.2 Tecnologias, encapsulamentos e <i>chipsets</i></p> <p>3.13.3 Estrutura de blocos de um <i>Pentium</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Descrever a evolução histórica dos microprocessadores.• Identificar encapsulamentos e <i>chipsets</i>.• Compreender a estrutura de blocos de um microprocessador actual.		



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>3.14 <i>Motherboard</i></p> <p>3.14.1 Estrutura</p> <p>3.14.2 Formatos</p> <p>3.14.3 Conectores</p> <p>3.14.4 <i>Slots</i> de expansão</p> <p>3.15 Fontes de alimentação</p> <p>3.15.1 Formatos</p> <p>3.15.2 Características</p> <p>3.15.3 Conectores</p> <p>3.15.4 Cálculo de potência</p> <p>3.16 Sistemas operativos (instalação/configuração/manutenção – DOS, <i>Windows/Linux</i>)</p> <p>3.17 Especificação de um equipamento informático</p> <p>3.18 Montagem de PC e sua configuração</p> <p>3.19 Desempenho. <i>Benchmarks</i> e <i>software</i> de detecção de avarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer diferentes estruturas de <i>motherboards</i>. • Identificar os diversos componentes de uma <i>motherboard</i>. • Identificar avarias num computador. • Identificar o componente avariado, utilizando a metodologia adequada. • Conhecer e saber utilizar técnicas de reparação de componentes do computador. • Conhecer as técnicas de instalação de componentes. • Identificar a compatibilidade entre os componentes existentes no sistema e os novos componentes a instalar. • Descrever os cuidados a ter aquando do manuseamento e instalação de componentes do computador. • Realizar correctamente a configuração do sistema. 	<p>Discutir a performance de cada máquina de acordo com os componentes utilizados.</p> <p>Realizar a especificação de um computador, a partir dos componentes <i>standard</i>.</p> <p>Escolher os componentes, verificando da compatibilidade, face às especificações iniciais.</p> <p>Instalar diversos periféricos: impressoras, <i>scanner</i>, placa de rede, etc.</p> <p>Detectar e reparar avarias provocadas.</p> <p>Instalar e configurar o sistema operativo.</p> <p>Instalar <i>software</i> aplicacional.</p>	<p>5</p> <p>10</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>4.1 Redes de computadores</p> <p>4.1.1 Topologias</p> <p>4.1.2 Elementos constituintes</p> <p>4.1.3 Meio de transmissão (cabos de cobre, fibra óptica, não-guiada)</p> <p>4.1.4 Placas de rede</p> <p>4.1.5 Elementos activos de uma rede</p> <p>4.2 Redes Estruturadas</p> <p>4.2.1 Princípios da cablagem estruturada</p> <p>4.2.2 Normas de referência</p> <p>4.2.3 Arquitectura de cablagem</p> <p>4.2.4 Cablagem e conectores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as diversas topologias de rede e as suas vantagens e os seus inconvenientes. • Conhecer os diversos meios de transmissão, as suas características e tecnologias de fabrico. • Conhecer a função da placa de rede como periférico de comunicações. • Comparar os diferentes tipos de placa de rede. • Conhecer as funções dos elementos activos de rede (<i>Hubs, Switches e Routers</i>). • Descrever as vantagens da cablagem estruturada face às cablagens tradicionais. • Identificar as normas aplicáveis. • Comparar diferentes arquitecturas de cablagem. • Identificar os diferentes tipos de cabos e conectores. • Utilizar as ferramentas adequadas para a montagem. 	<p>A unidade deve privilegiar a utilização de cablagem em cobre (cabo UTP/CAT5e) e conectores RJ45. No entanto, deve ser feita referência ao uso da fibra óptica.</p> <p>O estudo pode ter como finalidade o projecto e a realização e/ou a melhoria da rede informática da escola ou de parte das instalações.</p>	<p>15</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>4.2.5 Categorias e classes</p> <p>4.2.6 Cablagem horizontal</p> <p>4.2.7 Cablagem vertical</p> <p>4.2.8 Regras de colocação da cablagem</p> <p>4.2.9 Local técnico</p> <p>4.2.10 Bastidores</p> <p>4.2.11 Testes de rede</p> <p>4.2.12 Principais causas de defeito</p> <p>4.2.13 Modelo OSI e TCP/IP</p> <p>4.2.14 Instalação e configuração de uma rede local (Ethernet)</p> <p>4.2.15 Manutenção e reparação de avarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as diversas classes de aplicações e categorias de componentes e de serviço. • Conhecer os comprimentos máximos nas ligações horizontais e verticais. • Utilizar as regras técnicas adequadas na colocação de cablagem e na execução de conectores. • Conhecer os parâmetros de teste de funcionamento e a origem dos defeitos. • Utilizar equipamento de teste e certificação de redes. • Detectar e reparar avarias em redes informáticas. • Utilizar <i>software</i> de manutenção à distância. 	<p>Deverá ser feita referência permanente ao ITED e às normas aplicáveis (ISO/IEC, EN e TIA/EIA).</p> <p>A unidade deve ser leccionada com base na análise de uma rede já instalada ou, preferencialmente, no projecto e instalação de uma pequena rede estruturada.</p> <p>Sempre que possível a unidade pode estender o seu campo de conhecimento à integração de sistemas habitacionais (<i>Home Automation</i> ou Domótica).</p> <p>A pesquisa na Internet é um valioso instrumento, possibilitando a recolha de normas, propostas de fabricantes e exemplos de integração.</p>	



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>4.3 Redes sem fios (<i>Wireless</i>)</p> <p>4.3.1 Definição</p> <p>4.3.2 Aplicações e benefícios</p> <p>4.3.3 Configurações</p> <p>4.3.4 Architecturas</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.11 • HiperLAN • <i>Bluetooth</i> • <i>ZigBee</i> <p>4.3.5 Redes celulares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer as diversas aplicações e benefícios das ligações móveis. • Conhecer os diferentes cenários das ligações móveis (WPAN, WLAN, WWAN). • Conhecer as normas aplicáveis. • Utilizar equipamento de teste de redes sem fios. • Configurar redes locais sem fios. • Detectar e reparar avarias em redes informáticas sem fios. 		



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>5. Sistemas Robóticos/Controlo</p> <p>5.1 Microcontroladores e Robótica</p> <p>5.1.1 Introdução</p> <p>5.1.2 O que é a robótica?</p> <p>5.1.3 O que é um robô?</p> <p>5.1.4 Tipos de robô</p> <p>5.1.5 Impactos da robótica. O futuro</p> <p>5.1.6 Origem e desenvolvimento da robótica. Antecedentes históricos</p> <p>5.1.7 Gerações</p> <p>5.1.8 Estado actual e perspectivas</p> <p>5.1.9 Robôs industriais</p> <p>5.1.10 Definição</p> <p>5.1.11 Classificação</p> <p>5.1.12 Robôs móveis</p> <p>5.1.13 Locomoção</p> <p>5.1.14 Adaptação de plataformas móveis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a evolução histórica da robótica e das suas aplicações. • Problematizar as futuras aplicações da robótica, inserindo-a no progresso e no desenvolvimento harmonioso da sociedade. • Classificar os robôs segundo as características e funcionalidades. 	<p>A unidade Sistemas Robóticos/Controlo pretende colocar o aluno perante o desenvolvimento de sistemas reais com uso de microprocessadores. Face ao tempo disponível, propõe-se o tratamento <u>em alternativa</u> de aplicação em Microcontroladores e Robótica ou em Controlo por PLC. Esta proposta de trabalho possibilita a rentabilização dos equipamentos e competências existentes nas escolas.</p> <p>A Unidade Microcontroladores e Robótica apresenta tópicos iniciais de introdução histórica e problematização das linhas de desenvolvimento da Robótica que devem basear-se no visionamento de vídeos sobre o tema, em pesquisas na Internet e visitas de estudo a unidades industriais onde é feito uso intensivo da robotização (indústria automóvel, material eléctrico, etc.).</p>	<p>5</p>



5ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: SISTEMAS ROBÓTICOS/CONTROLO

CARGA HORÁRIA: 30 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>5.1.15 sistema robótico Análise do sistema. Unidades funcionais</p> <p>5.1.16 Desenho de um robô</p> <p>5.1.17 Estrutura de um robô industrial Componentes Características principais</p> <p>5.1.18 Transmissões e redu- tores</p> <p>5.1.19 Actuadores Pneumáticos Hidráulicos Eléctricos</p> <p>5.1.20 Sensores Internos (proprioceptivos) Externos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar vocabulário técnico adequado. • Conhecer concepções. • Desenhar o diagrama de blocos funcional de um robô. • Caracterizar os diversos componentes. • Conhecer diferentes tipos de locomoção e suas características comparativas. • Conhecer diferentes tipos de actuadores e suas aplicações. • Conhecer diferentes tipos de sensores e transdutores. 	<p>Referir em particular o uso de motores de CC tratando a variação de velocidade por PWM e a inversão de marcha por utilização de pontes H com componentes discretos ou circuitos integrados.</p> <p>Referir o uso de motores passo-a-passo, suas características e seu accionamento.</p> <p>Referir a aquisição de temperatura, intensidade luminosa, velocidade, aceleração, etc.</p> <p>Referir os sensores de presença</p> <ul style="list-style-type: none"> – por contacto directo; – à distância próxima (magnéticos, indutivos, capacitivos, etc.); – à distância afastada (por ultra-sons, por infra-vermelhos, laser, etc.). 	<p>10</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
5.1.21 Projecto de aplicação. Estudo e projecto de um robô móvel autónomo	<ul style="list-style-type: none">• Ler e interpretar um caderno de encargos.• Conceber soluções e justificá-las com argumentação técnica.• Pesquisar <i>datasheets</i> de componentes.• Escolher os componentes em função das suas especificações (motores, sensores, etc.)• Desenhar o circuito electrónico adequado• Implementar o circuito electrónico em PCI ou <i>stripboard</i>.• Utilizar uma linguagem de programação de alto nível para controlar o robô.• Testar e afinar o robô de modo a cumprir as tarefas para que foi concebido.• Avaliar a concretização do produto comparando as suas especificações finais com as estabelecidas no caderno de encargos.	<p>Pretende-se levar o aluno, integrado em equipa, à concepção, ao planeamento e à produção de um robô móvel autónomo, baseado num microcontrolador programável numa linguagem de alto nível e dotado de diversos sensores.</p> <p>Deverá ser utilizada uma plataforma de desenvolvimento com uso de linguagens de alto nível (C ou BASIC). Não é aconselhado o uso de programação em <i>Assembly</i> pois o tempo previsto para a actividade não é adequado e, por outro lado, pretende-se o contacto com linguagens mais <i>humanas</i>.</p> <p>Sugere-se o uso de microcontroladores Picaxe, programáveis em BASIC, pela relação qualidade/preço e facilidade de programação.</p> <p>Como projecto integrador sugere-se a construção de um robô móvel autónomo destinado a resolver tarefas de seguimento de pistas e/ou desvio de obstáculos.</p> <p>Deverá ser abordada a metodologia de projecto (em articulação com a Área de Projecto).</p> <p>O projecto deve ter como resultado a produção de um robô funcional, de acordo com o caderno de encargos elaborado.</p>	15



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>5.1 PLC</p> <p>5.1.1 Introdução. Aplicações</p> <p>5.1.2 Estrutura de um autómato programável (diagrama de blocos, CPU, memórias)</p> <p>5.1.3 Sistemas de entradas/saídas Industriais (factores ruído, separação de circuitos, potência, etc.)</p> <p>5.1.4 O processador</p> <p>5.1.5 As memórias</p> <p>5.1.6 A consola de programação</p> <p>5.1.7 Concepção de um automatismo</p> <p>5.1.8 Métodos de análise do funcionamento de um automatismo sequencial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever a arquitectura interna de um autómato programável, indicando as funções das várias partes. • Distinguir e comparar os vários tipos de linguagens de programação. • Utilizar consolas e <i>software</i> para programar autómatos e executar tarefas de regulação, afinação, controlo e monitorização. • Distinguir configurações compactas de configurações modulares e as vantagens de umas e de outras. • Seleccionar e combinar critérios para a definição da configuração de um autómato modular a usar numa determinada aplicação. • Montar autómatos de configurações modulares. • Determinar a necessidade de interfaceamento das entradas e/ou das saídas de um autómato. • Estabelecer ligações eléctricas entre um autómato programável e a restante aparelhagem. 	<p>A unidade Sistemas Robóticos/Controlo pretende colocar o aluno perante o desenvolvimento de sistemas reais com uso de microprocessadores. Face ao tempo disponível, propõe-se o tratamento <u>em alternativa</u> de aplicação em Microcontroladores e Robótica ou em Controlo por PLC. Esta proposta de trabalho possibilita a rentabilização dos equipamentos e competências existentes nas escolas.</p> <p>Sugere-se que a aprendizagem seja efectuada através do estudo/produção de um sistema de controlo de uma pequena unidade de fabrico ou da automatização de uma habitação (uso do sistema LOGO® da Siemens ou equivalente).</p>	<p>15</p>



Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p>5.1.9 Programação</p> <p>5.1.10 Áreas de memória</p> <p>5.1.11 Terminologia</p> <p>5.1.12 O diagrama de contactos (<i>Ladder Diagram</i>)</p> <p>5.1.13 Actuadores Pneumáticos Hidráulicos Eléctricos</p> <p>5.1.14 Sensores</p> <p>5.1.15 Estudo de uma aplicação em domótica ou controlo industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transcrever um programa para linguagem de lista de instruções. Transcrever para uma lista um programa dado em diagrama de contactos, em <i>Grafcet</i> ou noutra linguagem gráfica. • Utilizar terminais ou <i>software</i> de programação por lista de instruções e <i>software</i> de programação gráfica por diagrama de contactos e por <i>Grafcet</i>. • Usar os vários modos operatórios das consolas e do <i>software</i>. • Conhecer e usar as funcionalidades das consolas e do <i>software</i>. 	<p>Como projecto integrador sugere-se a construção de um sistema de controlo de uma maqueta de uma habitação ou de um equipamento industrial, onde se utilizem sensores e transdutores de vários tipos.</p> <p>Deverá ser abordada a metodologia de projecto (em articulação com a Área de Projecto).</p> <p>O projecto deve ter como resultado a produção de um sistema de controlo funcional, de acordo com o caderno de encargos elaborado.</p>	<p>15</p>

IV – Bibliografia

Almeida, A. *et al.* (1993). *Autómatos Programáveis*. Lisboa: Edições ASA.

(Introdução aos autómatos programáveis e às linguagens de programação de vários fabricantes. Contém exemplos de aplicação. Acessível ao aluno.)

ANACOM (2004). *Manual ITED* (1ª ed.). Lisboa.

(Prescrições e especificações técnicas.)

Asch, G. (2003). *Acquisition de données. Du capteur à l'ordinateur*. Dunod.

(Aquisição de dados. Perturbações. Transdutores e condicionamento de sinal. Ruído e filtragem. Conversão analógico-digital. Algoritmos de aquisição e temporização. Transmissão de dados. Aquisição de dados com PC. Recomendado para o professor.)

Bates, M. (2000). *Introduction to Microelectronic Systems. The PIC 16F84 Microcontroller*. London: Arnold Publishers.

(O livro apresenta uma introdução aos sistemas digitais e aos microcontroladores e suas aplicações. Apresenta a estrutura interna, o funcionamento e as instruções do PIC16F84. Apresenta ainda alguns exemplos de aplicações de controlo. Em inglês. Acessível ao aluno.)

Bauchanan, W. & Wilson, A. (2001). *Advanced PC Architectures*. London: Addison-Wesley.

(História dos PC. Arquitectura básica dos PC, fundamentos do 8086, memória, UART e PIC, PPI e PTC, introdução à arquitectura do *Pentium*, tecnologia MMX, execução das instruções, processadores e seu desenvolvimento, barramentos e interfaces, comunicações série e paralela, *motherboards*, *chipsets*. Em inglês. Recomendado ao professor.)

Couto, C. (2000). *Introdução à Robótica Industrial*. Lisboa: Universidade Aberta.

(Tecnologia dos robôs industriais, anatomia e controlo, accionamentos e sensores. Especificações dos robôs industriais. Órgãos terminais e percepção sensorial. Programação e linguagens de programação. Aplicações. Recomendado ao professor e acessível ao aluno.)

Ferreira, J. M. M. (1998). *Introdução ao Projecto com Sistemas Digitais e Microcontroladores* (1ª ed.). Porto: Edições Feup.

(Noções elementares de electrónica digital, circuitos sequenciais síncronos, dispositivos lógicos programáveis, microprocessadores e sua arquitectura, memórias e periféricos de entrada e de saída, microcontroladores da família 8051- arquitectura, interfaceamento, interrupções, projecto com microcontroladores, metodologia de desenvolvimento de aplicações. Recomendado para o professor.)

Francisco, A. (2003). *Autómatos Programáveis*. Lisboa: ETEP.

(Introdução aos autómatos programáveis e às linguagens de programação de vários fabricantes. Contém exemplos de aplicação. Acessível ao aluno.)

Gonçalves, V. (2002). *Sistemas Electrónicos com Microcontroladores*. Lisboa: ETEP.

(Livro dedicado ao estudo e às aplicações dos microcontroladores da família 8051 da INTEL. Desenvolve aplicações de controlo usando transdutores e motores e faz ainda uma introdução às comunicações digitais. Recomendado para o professor.)

Gouveia, J. & Magalhães, A. (1999). *Hardware para PCs e Redes*. Lisboa: FCA.

(Conceitos-base, arquitectura de PC, processadores, memórias, barramentos, sistemas de armazenamento de informação, *motherboards*, periféricos de E/S, memórias e suas tecnologias, processadores, suas arquitecturas e tecnologias, montagem de PC e detecção de avarias, redes de computadores, cablagem estruturada. Acessível ao aluno.)

Gouveia, J. & Magalhães, A. (2005). *Redes de Computadores*. Lisboa: FCA.

(Arquitectura e tipos de redes de computadores, elementos activos e passivos, cablagem, modelo OSI e TCP/IP, normas de redes, instalação de uma rede *ethernet* ou *wireless*, configuração de um *router*, tolerância, falhas, segurança, detecção de avarias, *firewalls*. Acessível ao aluno.)

Hayden, M. (1999). *Redes – Aprenda em 24 horas*. Rio de Janeiro: Editora Campus.

(Introdução às redes, rede física e lógica, topologias, protocolos de rede, conceitos básicos sobre computadores, acesso remoto, critérios de especificação de uma rede, projecto de redes, escolha de *hardware* e *software*, rede física, aplicações de rede, sistemas operacionais de redes, administração de redes, segurança, perspectivas de futuro. Recomendado para o professor.)

Hioki, W. (2001). *Telecommunications*. New Jersey: Prentice Hall.

(Introdução às telecomunicações, ruído, modulação de amplitude e de frequência, modulação por impulsos. Codificação, códigos de transmissão, terminais e interfaces série, UART, rede telefónica, *modems* e protocolos de comunicação, redes locais, Internet, detecção e correcção de erros, fibra óptica e comunicações *wireless*. Recomendado para o professor.)

Histand, M. & Alciatore, D. (1999). *Introduction to Mechatronics and Measurement Systems*. Singapore: McGraw-Hill.

(Introdução aos sistemas de medida e à Mecatrónica. Processamento de sinais, aquisição de dados, sensores, actuadores, sistemas mecatrónicos, arquitecturas de controlo e estudos de caso. Recomendado para o professor.)

Jones, J. & Flynn, A. (1997). *Les Robots Mobiles*. Paris: Diderot Editeur.

(Guia de auxílio à concepção e realização de robôs móveis autónomos, abordando tópicos como metodologia de projecto, sensores, aspectos mecânicos, motores, alimentação e programação. Recomendado para o professor.)

Laurent, G. (2000). *Curso de Televisão* (vols. 1 e 2). Lisboa: ETEP.

(Princípios gerais do receptor de televisão, normas, gestão por microcomputador, comutações de áudio e vídeo, processamento do sinal de vídeo, processamento do sinal de áudio, alimentação comutada, circuitos de sincronismo, varrimento de linhas e quadros, segurança, análise de avarias. Recomendado para o professor.)

Legrand (2005). *Cablagem estruturada LCS 6,5*. Lisboa.

(Material de apoio à formação em cablagem estruturada e ITED.)

Loureiro, P. (2003). *TCP/IP em Redes Microsoft*. Lisboa: FCA.

(Introdução às redes, modelo OSI, introdução ao TCP/IP, protocolos, NETBIOS, roteamento e subredes, DHCP, WINS, DNS, acesso remoto e VPN, SNMP. Recomendado para o professor.)

Luther, A. (1997). *Principles of Digital Audio and Vídeo*. Norwood: Artech House.

(Fundamentos de áudio, fundamentos de vídeo, sistemas de áudio e vídeo, conversão A/D e D/A, câmaras de vídeo, transmissão digital, processamento de sinais digitais, compressão de dados, *video displays*, gravação digital, sistemas de pós-produção, multimédia. Recomendado para o professor.)

Mccomb, G. (2001). *Robot Builder's Bonanza*. TAB Electronics, McGraw-Hill.

(Anatomia de um robô, ferramentas e componentes, componentes electrónicos base, técnicas de construção, conceitos fundamentais de programação, construção de robôs com diferentes materiais e tecnologias, baterias, motores, tipos de locomoção, sensores e navegação, projectos concretos. Recomendado para o professor.)

Monteiro, R. V. *et al.* (2004). *Tecnologia dos Equipamentos Informáticos*. Lisboa: FCA.

(Arquitectura do computador pessoal, barramentos, processadores, história dos processadores, gerações, encapsulamentos, *motherboards* e *chipsets*, memórias e suas tecnologias, detecção e correcção de erros, armazenamento de dados e suas tecnologias, sistema de vídeo, dispositivos de entrada/saída, tecnologias de impressão, especificações de um sistema informático, medidas de desempenho. Recomendado para o professor.)

Novais, J. (1992). *Programação de Autómatos*. Lisboa: F. C. Gulbenkian.

(Grande colecção de exercícios de programação de autómatos em linguagem IL a partir da estruturação por *Grafcet*. Acessível ao aluno.)

Nozick, J. (2004). *Guide du câblage universel*. Paris: Eyrolles.

(Cablagem residencial, requalificação de instalações residenciais, dimensionamento, componentes, normas e convenções, distribuição audiovisual, telefónica, ADSL, informática, sonorização *Hi-fi*, aspectos económicos, aspectos normativos, cadernos de encargos. Exemplos de uma cablagem residencial e outra de uma pequena instalação comercial. Em francês. Recomendado para o professor e acessível ao aluno.)

Pinto, J. R. C. (2004). *Técnicas de Automação*. Lisboa: ETEP.

(Aborda em linguagem acessível os temas e métodos da automação industrial e as tecnologias eléctrica, pneumática e hidráulica. Descreve e exemplifica o uso de diagramas funcionais GRAFCET e de redes de Petri. Recomendado para o professor.)

Pires, N. (2004). *Automação Industrial*. Lisboa: ETEP.

(Perspectiva da automação industrial, sensores industriais, electrónica e instrumentação, actuadores industriais, autómatos programáveis (PLC), introdução à robótica industrial, conceitos fundamentais sobre cinemática e dinâmica de robôs manipuladores industriais, aplicações práticas. Recomendado para o professor.)

Pohlmann, K. (2000). *Principles of Digital Áudio*. Professional Publishing, McGraw-Hill.

(Fundamentos de áudio digital, gravação e reprodução de áudio digital. Correção de erros, armazenamento em fita magnética, DAT, disco óptico, disco compacto, DVD, mini-disco, interligações, PC áudio, áudio e Internet, transmissão de rádio e televisão digital, processamento de sinal digital, conversão sigma-delta e controlo de ruído. Em inglês. Recomendado para o professor.)

Predko, M. (2001). *Programming and Customizing PICmicro Microcontrollers*. McGraw-Hill.

(Microcontroladores PIC da *Microchip*. Arquitectura, conjunto de instruções, funcionalidades de *hardware*, interfaceamento com dispositivos externos e com PC, ferramentas de desenvolvimento, projecto de aplicações, *debugging*, emuladores, sistemas tempo real. Em inglês. Recomendado para o professor.)

Robin, M. (2000). *Digital Television Fundamentals: design and installation of video and audio systems*. McGraw-Hill.

(Fundamentos da televisão analógica e digital, elementos de acústica, fundamentos de áudio analógico e digital, multiplexagem, compressão de dados e distribuição, computadores e televisão, multimédia e televisão, conceitos de televisão digital avançada. Recomendado para o professor.)

Romano, V. (coord.) (2002). *Robótica Industrial*. S. Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda.

(Introdução à robótica industrial, modelagem e controlo de robôs, integração de sinais e dados, interacção entre robô e ambiente, avaliação de desempenho de robôs industriais, programação e simulação de robôs, selecção de robôs, soldadura robotizada, montagem robotizada, sistemas periféricos para robôs, tendências e aplicações, aspectos económicos e sociais. Recomendado para o professor.)

Sampaio, A. (1998). *Hardware para Profissionais* (vol. 1). Lisboa: FCA.

(Electrónica digital, microprocessadores, arquitectura, linguagem *assembly*, periféricos de áudio e de vídeo, fontes de alimentação, BIOS e interrupções. Acessível ao aluno.)

Simon, A. (1991). *Automates Programmables Industriels*. Paris: Editions Eyrolles.

(Trata da tecnologia e do funcionamento dos autómatos programáveis. Apresenta as características gerais dos autómatos e sua constituição, aborda a análise funcional por GRAFCET, o uso de organigramas, os modos de marcha e paragem, as escolhas tecnológicas. Apresenta exemplos de aplicação para diferentes autómatos. Em Francês. Recomendado para o professor.)

Souza, D. J. (2003). *Desbravando o PIC*. S. Paulo: Editora Érica.

(Trata dos microcontroladores PIC da MICROCHIP, particularizando para o 16F84 e 16F628. Apresenta a estrutura de funcionamento, memórias e registos, instruções e variados exemplos de programas de aplicação devidamente comentados. Recomendado para o professor e acessível ao aluno.)

Souza D. J. & Lavinia, N. (2003). *Conectando o PIC 16F877A*. S. Paulo: Editora Érica.

(Trata dos microcontroladores PIC da MICROCHIP, particularizando para o 16F877A. Apresenta a estrutura de funcionamento, memórias e registos, instruções e variados exemplos de programas de aplicação devidamente comentados. Dedicada particular atenção aos módulos de captura, comparação, PWM e conversão A/D, bem como às comunicações série. Recomendado para o professor.)

Thomazini, D. & Albuquerque, P. (2005). *Sensores Industriais – Fundamentos e Aplicações*. S. Paulo: Editora Érica.

(Panorama actualizado dos princípios e técnicas de detecção e medida. Sensores de presença, posição, ópticos, velocidade, aceleração, temperatura, pressão, nível, fluxo, tensão, corrente, potência, humidade, gases, ph, etc.)

Usategui, J. M. A. & Martinez, I. A. (1999). *Microcontroladores PIC*. Madrid: McGraw-Hill.

(Trata dos microcontroladores PIC da MICROCHIP, apresentando gradualmente, através de exemplos de aplicação, as diferentes funcionalidades. Embora com base no PIC16F84, desenvolve vários exemplos concretos de aplicação. Em espanhol. Recomendado para o professor e acessível ao aluno.)

ZANCO, W. (2005). *Microcontroladores PIC 16F628A/648A*. S. Paulo: Editora Érica.

(Trata dos microcontroladores PIC da MICROCHIP, particularizando para o PIC 16F628A/648A. Apresenta a estrutura de funcionamento, memórias e registos, instruções e variados exemplos de programas de aplicação devidamente comentados. Dedicada particular atenção aos módulos de captura, comparação, PWM e conversão A/D, bem como às comunicações série. Recomendado para o professor.)

Sítios na Internet

An Educator's Guide to School Networks,

<http://fcit.coedu.usf.edu/network/default.htm>, online, 2006-01-02

ANACOM, <http://www.anacom.pt/>, online, 2005-12-11

ANDRÉ, Alvaro, Cabeamento Estruturado,

http://www.velocidadejusta.com.br/cab_estrut.htm, online, 2006-01-02

Automatas.org, <http://www.automatas.org/>, online, 2005-12-11

B&B Electronics, *Structured Cabling Systems*, <http://www.bb-elec.com/scs/scs.asp>,
online, 2006-01-02

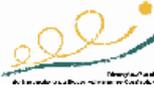
COELHO, J. P., *Sensores e Actuadores*,

http://www.ipb.pt/~jpcoelho/Misc/SeA_book.pdf, online, 2005-12-12

Complete Illustrated Guide to the PC Hardware, <http://www.karbosguide.com/>,
online, 2005-12-11

Computer History Museum, <http://www.computerhistory.org/>, online, 2005-12-11

ePanorama.net, *PC Hardware pages*, http://www.epanorama.net/links/pc_index.html,
online, 2005-12-11



IBM PC History, <http://inventors.about.com/library/weekly/aa031599.htm>, *online*, 2005-12-11

IEC Online Education, http://www.iec.org/online/tutorials/top_tutorials.asp, *online*, 2005-12-13

IEEE Wireless Standards Zone, <http://standards.ieee.org/wireless/>, *online*, 2006-03-11

IEEE 802.11 Tutorials, http://www.palowireless.com/i802_11/tutorials.asp, *online*, 2006-03-11

IEEE 802.15 WPAN™ Task Group 4, <http://www.ieee802.org/15/pub/TG4.html>, *online*, 2006-03-11

Infoplc.org, <http://www.infoplc.org/>, *online*, 2005-12-11

Instituto de Informática, Glossário de Termos Informáticos CT113, <http://www.inst-informatica.pt/ct113/index.htm>, *online*, 2005-12-19

Intel Museum, <http://www.intel.com/museum/>, *online*, 2005-12-11

ME220: *Introduction to Sensors*, <http://www.stanford.edu/class/me220/list.html#notes>, *online*, 2005-12-12

Microchip Technology Inc., <http://www.microchip.com>, *online*, 2005-12-11

Microcontroladores PIC, <http://www.mikroelektronika.co.yu/portuguese/product/books/picbook/00.htm>,

PC Technology Guide, <http://www.pctechguide.com/>, *online*, 2005-12-11

Pic by Example, Sérgio Tanzilli, <http://airlab.elet.polimi.it/document/pbe/>, *online*, 2005-12-11

Pic Tutorial, Ruben Padilla, <http://cholopic.pe.nu/>, *online*, 2005-12-11

PICAXE, <http://www.picaxe.co.uk>, *online*, 2005-12-11

PICLIST, <http://groups.yahoo.com/group/piclist/>, *online*, 2005-12-11

REEA, Automatas Programables, <http://olmo.pntic.mec.es/~jmarti50/portada/automatas.htm>, *online*, 2005-12-11

SIEMON, Guide to Network Cabling Standards, <http://www.siemon.com/us/standards/>, *online*, 2006-01-02

Sistemi de Cablaggio Strutturato, http://www.tti.unipa.it/~alcuri/Telematica_LS_Base.html, *online*, 2006-01-02

Structured Wiring-How To, <http://www.swhowto.com/>, *online*, 2005-12-11

TECHFEST, Network cabling, <http://www.techfest.com/networking/cabling.htm>, *online*, 2006-01-02

Tutorial-Reports, <http://www.tutorial-reports.com/>, *online*, 2006-03-11

Webopedia, Dictionary Definitions, <http://www.webopedia.com/Hardware/>, *online*, 2005-12-11

ZigBee Alliance, <http://www.zigbee.org/en/index.asp>, *online*, 2006-03-11