

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2022/2023**

**Engenharia Informática**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º16228/2009 - 15/07/2009

**Ficha da Unidade Curricular: Sistemas Digitais**

ECTS: 6; Horas - Totais: 160.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:42.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 91194

Área Científica: Electrónica

**Docente Responsável**

Manuel Fernando Martins de Barros

Professor Adjunto

**Docente(s)**

**Objetivos de Aprendizagem**

Desenvolver competências na área da eletrónica digital explorando os conceitos da lógica digital e das técnicas de projeto de circuitos e sistemas combinacionais e sequenciais usando a lógica TTL e nas mais recentes tecnologias baseadas em ferramentas CAD e linguagens de descrição de hardware (HDL)

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Após a aprovação à unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:

- converter entre os sistemas numéricos decimal, binário, octal e hexadecimal
- calcular a adição, subtração, multiplicação e divisão binária
- usar a álgebra booleana para descrever e otimizar funções lógicas
- desenhar e interpretar diagramas lógicos com os respetivos símbolos de portas lógicas e componentes standard digitais
- conhecer as tecnologias de fabricação e as limitações das famílias lógicas digitais
- fazer a análise de circuitos lógicos combinatórios e sequenciais LSI, MSI e SSI
- implementar e solucionar problemas de circuitos lógicos combinatórios e sequenciais com circuitos padrão
- conhecer e projetar Máquinas de Estados Finitas

- usar ferramentas de simulação para simular circuitos lógicos combinatórios e sequenciais
- conhecer e explorar as técnicas de projeto baseados nas mais recentes ferramentas CAD e linguagens de descrição de hardware.

### **Conteúdos Programáticos**

- 1) Introdução
- 2) Álgebra de Boole
- 3) Sistemas de Numeração
- 4) Circuitos Combinacionais de média complexidade MSI
- 5) Tecnologia dos circuitos digitais e famílias lógicas
- 6) Introdução às ferramentas CAD e linguagem VHDL
- 7) Circuitos sequenciais – Análise e Síntese
- 8) Introdução às Máquinas de Estados Finitos
- 9) Contadores, Registos e Memórias
- 10) Dispositivos de Lógica Programável CPLDs e FPGAs

### **Metodologias de avaliação**

Componentes de Avaliação

Nota final é a média das seguintes componentes:

- a) Exame escrito (60%)
- b) Trabalhos de casa e laboratórios (40%)

Nota mínima:

Mínimo de 8,5 valores na componente a)

Mínimo de 10 valores para a componente b)

### **Software utilizado em aula**

Ferramentas gratuitas:

Logisim (<http://www.cburch.com/logisim>)

VHDPlus (<https://vhdplus.com>)

Eagle (<http://www.cadsoftusa.com>)

LTSpice (<http://www.linear.com/designtools/software/>)

Outras Ferramentas que os alunos podem explorar (comerciais):

MultiSim (<http://www.ni.com/multisim/pt/>)

Proteus (<http://www.labcenter.com/>)

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Arroz, G. e Monteiro, J. e Oliveira, A. (2009). *Arquitectura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores*. (Vol. 1).. 2ª edição, IST - Instituto Superior Técnico.  
<http://www.wook.pt/ficha/arquitectura-de-computadores/alid/190902>
- Barros, M. (0). *Sebenta e Slides de Sistemas Digitais (PT)*. Acedido em 24 de setembro de 2021 em <http://www.e-learning.ipt.pt/course/view.php?id=310>
- Dias, M. (2013). *Sistemas Digitais - Princípio e prática*. (Vol. 1).. 3.ª Edição Revista, FCA.  
[https://www.fca.pt/cgi-bin/fca\\_main.cgi?op=2&isbn=978-972-722-700-6](https://www.fca.pt/cgi-bin/fca_main.cgi?op=2&isbn=978-972-722-700-6)
- Harris, D. e Harris, S. e , . (2013). *Digital Design and Computer Architecture, 2nd Edition*.. Elsevier.  
<https://www.elsevier.com/books/digital-design-and-computer-architecture/harris/978-0-12-394424-5>
- Tocci, R. e Moss, G. (2009). *Digital Systems - Principles and Applications*. (Vol. 1). (pp. 992). 10 edition, Pearson - Prentice Hall.  
<http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Digital-Systems-Principles-and-Applications-11E/97801351038>

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro de aplicações e conhecimentos na área dos sistemas digitais que permitem aos alunos terem a capacidade de dominar os conceitos e os instrumentos básicos dos Sistemas Digitais. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para o aluno projetar, simular, implementar e testar Circuitos Combinatórios, Sequenciais e de Lógica Programável, aplicados nos mais diversos domínios como, projeto básico de portas lógicas, contadores e controladores digitais, conversão analógico digital, projetos de máquinas de estado finito, etc. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que nos parece ser esta a fórmula que mantém os estudantes mais motivados.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas, Aulas de resolução de problemas; Aulas práticas laboratoriais.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Na unidade curricular de Sistemas Digitais, privilegiou-se, uma metodologia mais orientada para a demonstração de conceitos teóricos e da ilustração de aplicações práticas, na medida em que nos parece ser esta a fórmula que mantém os estudantes mais motivados. Nas aulas teórico-prático será feito um acompanhamento aos alunos, através do esclarecimento de dúvidas, da resolução de exercícios e da orientação de trabalhos práticos laboratoriais que ilustram de uma maneira objetiva as matérias descritas nos objetivos da unidade curricular. A aplicação desta metodologia pedagógica visa desenvolver no aluno as competências que o permitam pesquisar e interpretar informação de forma autónoma e desenvolver as capacidades de reflexão e autocrítica na avaliação dos problemas que lhe são propostos. Serão realizados trabalhos de grupo, que permitirá ao aluno aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver a sua capacidade de comunicação, num ambiente de trabalho de equipa e de partilha de conhecimentos.

### **Língua de ensino**

Português

### Pré-requisitos

Não aplicável.

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

### Observações

Esta unidade curricular rege-se pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 4, 8, 13  
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:  
4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;  
8 - Garantir o trabalho digno e crescimento económico para todos  
13 - Adotar medidas para combater as alterações climáticas e os seus impactos para todos.

---

### Docente responsável

**Manuel  
Barros** Digitally signed  
by Manuel Barros  
Date: 2024-06-30  
23:07:59

---

