

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[1851] Laboratório de Informática e Computadores / Hardware and Software Laboratory

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

IC

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

162h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais P: 67h 30m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[1621] Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

---

## 3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

---

## 4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Conceber, desenvolver e implementar sistemas digitais de média complexidade, nas componentes de hardware e de software;
2. Produzir documentação de suporte ao projeto desenvolvido, descrevendo os problemas e as opções tomadas para a sua concretização;
3. Trabalhar em grupo, gerindo o tempo para realizar várias tarefas, cumprindo os respetivos prazos;
4. Explicar e defender oralmente as opções tomadas, na realização dos diversos módulos do projeto.

---

**4. Intended learning outcomes  
(knowledge, skills and  
competences to be developed  
by the students)**

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Analyze, propose and implement solutions in digital systems of medium complexity, based on hardware and software structures;
2. Write reports that describe the problems and choices made to achieve the proposed solutions;
3. Working in-group, managing time to perform multiple tasks simultaneously, meeting the established deadlines;
4. Discuss and defend the proposed solution for each component implementation.

---

**5. Conteúdos programáticos**

- I. Implementação em lógica programável de estruturas que recorrem a conceitos adquiridos na Unidade Curricular (UC) Lógica e Sistemas Digitais do 1º semestre curricular.
- II. Escrita de programas para comunicação e controlo das estruturas hardware implementadas, usando os conceitos adquiridos na UC Programação, do 1º semestre curricular.
- III. Transmissão e receção de informação digital, nos modos série e paralelo.
- IV. Sincronização e controlo de fluxo na transmissão digital.
- V. Leitura e escrita em dispositivos de memória.

---

**5. Syllabus**

- I. Implementation of digital circuits, in programmable logic, that use the basic concepts learned in first semester course of Logic and Digital Systems.
- II. Development of control programs for the implemented hardware structures, using the concepts acquired in the course of Programming, also in first semester.
- III. Transmission and reception of information in serial and parallel.
- IV. Synchronization and flow control in digital transmission.
- V. Read and write cycles in memory components.

---

**6. Demonstração da coerência  
dos conteúdos programáticos  
com os objetivos de  
aprendizagem da unidade  
curricular**

Esta unidade curricular visa consolidar os conceitos aprendidos nas unidades curriculares de Programação e Lógica e Sistemas Digitais, através da realização de um projeto de média complexidade, envolvendo estruturas hardware que interagem com software. Conjuntamente com a especificação do projeto é fornecida aos estudantes, no início do semestre, a estrutura base que dá suporte à solução, bem como o diagrama de blocos de cada módulo constituinte do sistema.

---

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

This course aims to consolidate the concepts learned in Programming and Logic and Digital Systems, through the realization of a project of medium complexity, involving hardware structures that interact with software. Together with the project specification, is provided the base structure that supports the solution, as well, the block diagram of each of the constituent modules of the system.

---

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Ensino exclusivamente de índole laboratorial, estando previsto 2/3 do tempo de contacto vocacionado para conceção, desenvolvimento e implementação do hardware, e o restante 1/3 do tempo de contacto utilizado para a implementação do software. Prevê-se que o estudante realize trabalho autónomo completando o tempo total de trabalho. As aulas destinam-se à implementação de um projeto composto por vários módulos, cada um encerra diferentes conceitos de hardware e software.

Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados por avaliação distribuída sem exame final, através duas apresentações intercalares (AI1 e AI2) e de uma apresentação com discussão final (DF) do projeto.

A classificação final é obtida pela ponderação das classificações das apresentações intercalares, de acordo com a seguinte fórmula  $NF = 0,15 \cdot AI1 + 0,15 \cdot AI2 + 0,7 \cdot DF$ , sendo que as componentes AI1, AI2 e DF têm classificação mínima de 8,00 valores, e uma média de 9,50 valores.

---

**7. Teaching methodologies (including assessment)**

All lectures are exclusively in laboratory, with 2/3 of contact time dedicated to the design, development, and implementation of hardware, and the remaining 1/3 of contact time used for software implementation. It is expected that the student will complete autonomous work to fulfill the total workload. The classes are aimed at implementing a project composed of various modules, each encompassing different hardware and software concepts.

Learning outcomes (1)-(4) are assessed through distributed evaluation without a final exam, via two interim presentations (AI1 and AI2) and a final project presentation with discussion (DF).

The final grade is calculated by weighting the grades of the interim presentations according to the following formula:  $NF = 0.15 \cdot AI1 + 0.15 \cdot AI2 + 0.7 \cdot DF$ , with the components AI1, AI2, and DF each requiring a minimum grade of 8.00 points and an average of 9.50 points.

---

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Para cada aula é definido previamente um objetivo a cumprir, sendo disponibilizado na plataforma de apoio à docência, permitindo assim a preparação da aula pelos alunos. Após todos os grupos terem delineado uma solução, é aberto um período de discussão sobre as soluções encontradas pelos diversos grupos, e caso se justifique, serão apresentadas soluções alternativas pelo professor. Sempre que num dado projeto surge um problema específico de relevo, é aberto um momento de discussão para a turma. Cada grupo elabora um relatório completo de todo o projeto no qual fundamenta as decisões tomadas.

---

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

For each class is previously set a milestone, available in the electronic education platform, allowing the students to prepare the laboratory. After all groups have outlined a solution, it is open a period of debate and discussion about the different solutions proposed by the groups, and if it is appropriate, alternative solutions will be presented by the Professor. Whenever a given project arises a relevant problem, it is open a debate time in the class. Each group prepares a complete report of the entire project, and detail depicts the decisions taken.

---

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

- Sarah Harris, David Harris, *Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition*, Morgan Kaufmann, ISBN: 9780128200643
- M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, *Logic and Computer Design Fundamentals*, 5th Edition, Pearson, 2015, ISBN 9780133760637.
- raywenderlich Tutorial Team, Irina Galata, Victoria Gonda, Joe Howard, Ellen Shapiro, *Kotlin Apprentice: Beginning Programming with Kotlin*, Third Edition, Razeware LLC, 2021, ISBN: 9781950325375.

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17

---

**11. Data de aprovação em CP** 2024-06-26