

## Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).  
Sistemas Operativos

1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).  
IC

1.3. **Duração**<sup>1</sup> (100 carateres).  
Semestral

1.4. **Horas de trabalho**<sup>2</sup> (100 carateres).  
162h

1.5. **Horas de contacto**<sup>3</sup> (100 carateres).  
T – 20h; TP – 25h; PL - 22,5h

1.6. **ECTS** (100 carateres).  
6

1.7. **Observações**<sup>4</sup> (1.000 carateres).  
Unidade curricular comum com outros cursos

1.7. **Remarks** (1.000 carateres).  
Common curricular unit with other courses

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** (preencher o nome completo) (1.000 carateres).  
Nuno António Afonso Cunha de Oliveira (135h)

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** (1.000 carateres).

4. **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**. (1.000 carateres).

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

1. Compreender o modelo computacional e arquitetura de um sistema operativo
2. Discutir os aspetos relevantes relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo
3. Conhecer as entidades (objetos) principais do sistema operativo e a forma como podem ser integradas nos programas através das chamadas de sistema
4. Desenvolver programas que incorporem as funcionalidades exportadas pelas interfaces programáticas de um sistema operativo.

4. **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)**. (1.000 characters).

Students who successfully complete this course will be able to:

1. Understand the computational model and architecture of an operating system
2. Discuss the relevant aspects relating to the implementation of the key concepts of an operating system
3. Know the main entities (objects) of the operating system and how they can be integrated into programs through system calls
4. Develop programs that incorporate functionality exported by operating system programmatic interfaces

5. **Conteúdos programáticos** (1.000 carateres).

I. Apresentação do sistema operativo como uma abstração alargada de uma máquina física

- II. Estudo da organização de um sistema operativo: componentes de um sistema operativo e seus principais conceitos; chamadas de sistema, gestão de processos, gestão de memória principal, gestão de memória secundária, gestão input/output e segurança
- III. Estudo da gestão de processos, com realce para os seguintes tópicos: processos e tarefas e seu suporte; escalonamento, sincronismo; programação concorrente; sinais e exceções
- IV. Estudo de mecanismo de comunicação entre processos: pipes, fifos, sockets
- V. Estudo da gestão de memória principal e gestão de memória virtual: paginação e segmentação
- VI. Estudo da gestão de memória secundária
- VII. Estudo de entradas e saídas: acesso síncrono e assíncrono

**5. Syllabus (1.000 characters).**

- I. Presentation of the operating system as an abstraction of a physical machine
- II. Study of operating system organization: components of an operating system and its main concepts; system calls, process management, main memory management, secondary memory management, input/output management and security
- III. Study of process management, with highlight to the following topics: processes and threads, and their support; scheduling, synchronization; concurrent programming; signals and exceptions
- IV. Study of inter-process communication mechanism: pipes, fifos, sockets
- V. Study of main memory management and virtual memory management: paging and segmentation
- VI. Study of secondary memory management
- VII. Study of inputs and outputs: synchronous and asynchronous.

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).**

Esta UC tem como principais objetivos o estudo dos aspetos teóricos e práticos dos sistemas operativos atuais em termos da sua função num sistema computacional, da sua organização, arquitetura e modelo computacional (1) que contribuem os tópicos (I)-(IV)

A discussão dos principais aspetos relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo (2) é realizada de forma incremental ao longo dos pontos (II)-(VII)

A utilização das principais funcionalidades do sistema de operação através das entidades e API que permitem a sua integração nas aplicações são depois ilustrados com exemplos concretizados no sistema operativo Linux (3)-(4), realizando os alunos trabalhos práticos de consolidação dos conceitos apresentados (III)-(VII)

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

The main objectives of this course are the study of the theoretical and practical aspects of current operating systems in terms of their function in a computer system, its organization, architecture and computational model (1) contributing the topics (I) - (IV)

A discussion of the main aspects of the implementation of the key concepts of an operating system (2) is performed incrementally over the points (II) - (VII)

The use of key features of the operating system through the appropriate API and allowing its integration into applications are then illustrated with examples implemented in the Linux operating system (3) - (4), the students perform practical works to consolidate the concepts presented (III) - (VII)

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 caracteres).**

Ensino teórico e teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto (15 aulas de 3 horas e 15 de 1,5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 162 horas. As aulas interativas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação. Os tópicos principais são ainda explorados através da realização de trabalhos práticos.

Os resultados da aprendizagem (1)-(3) são avaliados através de teste escrito. Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados através de trabalhos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos.

A nota final (F) é calculada através da média aritmética entre a nota teórica (T) e a nota prática (P):

$$F = (T + P)/2$$

A nota teórica (T) é determinada através da realização de um teste escrito.

A nota prática (P) é atribuída pela avaliação dos trabalhos práticos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos realizados ao longo do semestre.

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

Theoretical and practical teaching along 30 lectures that correspond to 67.5 contact hours (15 lectures of 3 hours and 15 of 1.5 hours) and 162 student working hours. Interactive lectures are used for presentation of topics and practical examples. The main topics are further explored through practical works.

The learning outcomes (1)-(3) are evaluated by a written exam. The learning outcomes (1)-(4) are evaluated by practical assessments, written reports and an oral examination about the practical assessments realized.

The final grade (F) is calculated by the arithmetic average between the theoretical grade (T) and the practical grade (P):  
$$F = (T + P) / 2$$

The theoretical grade (T) is attributed by performing a written test.

The practical grade (P) is attributed by the evaluation of the practical works, reports and discussion of the practical works carried out during along the semester.

#### **8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 caracteres).**

Os tópicos (1)-(2) são apresentados em aulas interativas utilizando os respetivos elementos de apoio, ilustrando e analisando as características relevantes para o tópico num sistema operativo atual recorrendo às ferramentas de monitorização existentes

Os restantes tópicos (3)-(4) são abordados em aulas interativas com exposição teórica, análise de exemplos ilustrativos e realização de exercícios

É proposto aos alunos alguns trabalhos práticos onde serão aplicados os conceitos apreendidos

#### **8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The topics (1)-(2) are presented in interactive lectures using their supporting elements, illustrating and analyzing the characteristics relevant to the topic in current operating system using the existing monitoring tools

The remaining topics (3)-(4) are covered in lectures with interactive exhibition theoretical analysis of illustrative examples and exercises

It offered to students some practical works where will be applied the concepts learned

#### **9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).**

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 10th edition Wiley, 2018

William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2017

Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, Arpaci-Dusseau Books, ed. 0.91, May 2015

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.