

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** SISTEMAS PARALELOS E DISTRIBUÍDOS

---

**Cursos** ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14781060

---

**Área Científica** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura	PL; T	T1; PL1; PL2	30T; 60PL

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S1	30T; 30PL	168	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Arquitetura de Computadores

Programação Imperativa

Programação orientada a objetos

Redes I

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Nesta unidade curricular pretende-se introduzir os fundamentos sobre sistemas paralelos e distribuídos, fomentando uma visão global destes sistemas. No final da unidade, os alunos deverão:

- Ser capazes de tipificar as diferentes abordagens ao processamento paralelo e distribuído, identificando os principais sistemas de suporte à construção de soluções;
- Ter experiência prática da implementação de casos simples.
- Dominar os fundamentos de sistemas distribuídos, nomeadamente comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância de faltas.
- Distinguir os conceitos associados ao desenho e implementação de algoritmos distribuídos, nomeadamente sincronização de processos distribuídos mediante a ordenação de eventos, observação e construção de estados globais, coordenação e consenso.
- Compreender os conceitos associados à partilha de dados, nomeadamente transações e controlo de concorrência, transações distribuídas, replicação e consistência.

### Conteúdos programáticos

1-Motivação à utilização dos sistemas paralelos e distribuídos. Discussão de conceitos de hardware e software no contexto dos sistemas paralelos e distribuídos. Modelos de distribuição dos dados e do controlo da execução.

2-Processamento paralelo: desenho e implementação de aplicações paralelas; comunicação, sincronismo, deteção e resolução de impasses fatais; redes de processadores e distribuição de carga; medidas de avaliação de desempenho e estudo do impacto de formas alternativas de implementação no desempenho global do sistema.

3-Sistemas distribuídos: comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância a faltas.

4-Sincronização de processos distribuídos: ordenação de eventos, observação e construção de estados globais; Consistência e replicação; Algoritmos distribuídos.

5-Modelos transacionais: Teoria da serialização; Controlo da concorrência; Validação e recuperação do estado; Sistemas transacionais distribuídos; Atomicidade e recuperação distribuídas; Aplicações.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A lecionação da disciplina está organizada em torno de aulas teóricas expositivas e aulas práticas onde se promove o estudo e utilização de aspetos particulares.

Esta unidade curricular considera avaliação por frequência, designadamente por testes ou trabalhos durante o período letivo (P) e posterior exame final (E) que é uma prova escrita individual. Os conhecimentos e competências de alunos com estatutos especiais ou na época especial de conclusão de curso serão avaliados por trabalhos individuais e uma prova escrita.

A nota final será  $F = 0.70 * P + 0.30 * E$ , não havendo lugar a provas complementares. A nota P corresponde à soma das notas trabalhos propostos ao longo do período letivo com nota superior ou igual a 8 valores dividida pelo número de trabalhos propostos. Os trabalhos podem ser práticos ou de síntese e a avaliação inclui a apresentação ou discussão dos trabalhos.

---

### Bibliografia principal

- Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems, Third Edition, Published by Maarten van Steen, February 2017, ISBN: 978-90-815406-2-9 (digital version)

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems - Concepts and Design, Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011, ISBN 0-13-214301-1g.

. Hwang, Fox, and Dongarra, Distributed and Cloud Computing: from Parallel Processing to the Internet of Things, Morgan Kaufmann, October 2011.

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS

**Courses** INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality** In classroom.

**Coordinating teacher** Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura	PL; T	T1; PL1; PL2	30T; 60PL

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	0	30	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Computer architecture

Imperative programming

Object oriented programming

Networks I

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

In this curricular unit, it is aimed an introduction of the fundamentals of parallel and distributed systems, fostering a global vision of these systems. Upon completing this unit, the students should:

- a) be able to typify the different approaches to parallel and distributed processing, identifying the main support systems to build solutions;
- b) have practical experience in the implementation of simple cases;
- c) master the fundamentals of distributed systems, namely communication, processes, naming, security and fault tolerance;
- d) distinguish the concepts involved in designing and implementing distributed algorithms, namely process synchronization through event ordering, observation and construction of global states, coordination and agreement;
- e) understand the concepts involved in sharing data, namely transactions and concurrency control, distributed transactions, eeplication and consistency.

## Syllabus

1-Motivation to the use of parallel and distributed systems. Discussion of hardware and software issues in the context of parallel and distributed systems. Models of data distribution and of execution control.

2-Parallel processing: design and implementation of parallel applications; communication, synchronism, detection and recovery of deadlock; topology of processors and workload balancing; performance evaluation metrics and study of the impact of alternative implementation choices on the global performance of the system.

3-Distributed systems:communication, processes, naming, security and fault tolerance;

4-Synchronization of distributed processes: event ordering,observation and construction of global states, consistency and replication; distributed algorithms.

5-Transactional models: serialization theory; concurrency control; validation and state recovery; distributed transactional systems; distributed atomicity and recovery; Applications.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

After presentation of the themes in theoretical classes, students apply some fundamental techniques in the case study and practical assignments.

The evaluation of students includes the practical group work (P) produced during operation of the unit and a subsequent exam (E) which is a written test. The final grade will be  $F = 0.70 * P + 0.30 * E$ , where P is the sum of the grades of the practical assignments equal or greater than 8 divided by the number of assignments given.

---

## Main Bibliography

- Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems, Third Edition, Published by Maarten van Steen, February 2017, ISBN: 978-90-815406-2-9 (digital version)

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems - Concepts and Design, Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011, ISBN 0-13-214301-1g.

. Hwang, Fox, and Dongarra, Distributed and Cloud Computing: from Parallel Processing to the Internet of Things, Morgan Kaufmann, October 2011.