

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[4013] Computação na Nuvem / Cloud Computing

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

IC

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

0h 00m

### 1.5 Horas de contacto

0h 00m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

Unidade Curricular comum ao(s) curso(s) de LEIRT

---

## 2. Docente responsável

[1551] José Manuel de Campos Lages Garcia Simão

---

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

Não existem docentes definidos para esta 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. Compreender as características distintivas das arquiteturas e do desenvolvimento de software de sistemas distribuídos, as suas potencialidades e desafios;
2. Saber utilizar diferentes ofertas de computação em nuvem, nomeadamente serviços de armazenamento e de processamento, tendo em conta aspetos não funcionais relacionados com disponibilidade, replicação e escalabilidade;
3. Utilizar diferentes padrões de comunicação e interação, compreendendo as suas características de fiabilidade e desempenho;
4. Compreender a necessidade de coordenar e sincronizar a tomada de decisões em ambientes distribuídos;

---

**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. Understand the distinctive characteristics of architectures and software development of distributed systems, their potential and challenges;
2. Know how to use different cloud computing offerings, namely storage and processing services, taking into account non-functional aspects related to availability, replication and scalability;
3. Use different communication and interaction patterns, understanding their reliability and performance characteristics.
4. Understand the need to coordinate and synchronize decision making in distributed environments;

---

**5. Conteúdos programáticos**

1. Conceitos fundamentais de sistemas distribuídos: modelos de comunicação e interação, latência, throughput, speedup, middleware e teorema CAP;
2. Modelos de computação na nuvem. Serviços de Infraestrutura, Plataforma e Software. Flexibilidade na alocação a pedido de recursos e aspetos económicos sobre a utilização de serviços na nuvem;
3. Acesso e organização das plataformas públicas de computação na nuvem, usando uma delas como caso de estudo;
4. Virtualização de recursos computacionais. Diferentes tipos de isolamento e execução: máquinas virtuais de processo e de sistema, contentores;
5. Introdução ao armazenamento distribuído de grandes volumes de dados. Repositórios de objetos binários, relacionais, e não relacionais. Propriedades de consistência;
6. Modelos de comunicação publicador/subscritor e padrões de utilização;

---

**5. Syllabus**

1. Fundamental concepts of distributed systems: communication and interaction models, latency, throughput, speedup, middleware and CAP theorem;
2. Cloud computing models. Infrastructure, Platform and Software Services. Flexibility in the allocation on demand of resources and economic aspects on the use of services in the Cloud;
3. Access and organization of public cloud computing platforms, using one of them as a case study;
4. Virtualization of computational resources. Different types of insulation and execution: virtual process and system machines, containers;
5. Introduction to distributed storage of large volumes of data. Binary, relational, and non-relational object repositories. Consistency properties;
6. Publisher / subscriber communication models and usage patterns.

---

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

A capacidade de compreender as características distintivas das arquiteturas de sistemas distribuídos está associada à generalidade dos conteúdos programáticos, e em particular aos pontos 1, 5, 6 e 7.

As competências para utilizar diferentes ofertas de computação em nuvem, nomeadamente serviços de armazenamento e de processamento, são fornecidas transversalmente pelos conteúdos programáticos, e em particular pelos pontos 2 a 5.

A capacidade de utilizar diferentes padrões de comunicação e interação está relacionada com os pontos 1 e 6.

---

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

The ability to understand the distinctive characteristics of distributed systems architectures is associated with most of the programmatic contents, and in particular with points 1, 5, 6 and 7.

The skills to use different cloud computing offers, namely storage and processing services, are provided across the syllabus, and in particular by points 2 to 5.

The ability to use different communication and interaction patterns is related to points 1 and 6.

---

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

Ensino teórico-prático e avaliação distribuída com exame final. As aulas interativas destinam-se à apresentação dos diferentes conceitos e de exemplos práticos de aplicação. Os tópicos principais são explorados através de laboratórios onde os alunos realizam experiências para consolidação dos conceitos apresentados em aula teórica. Os laboratórios são acompanhados pelo docente para assegurar o correto desenvolvimento das competências dos estudantes. Realização de projeto integrador dos diferentes conceitos e tecnologias, usando horas de trabalho autónomo e horas de contacto com o docente.

A avaliação global é feita com base em: prova global escrita em época de exames para validar a componente teórica dos objetivos de aprendizagem (50%), a verificação dos laboratórios (15%) e projeto final e respetivo relatório (30%). As componentes pedagogicamente fundamentais são a prova global e o projeto.

---

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

Theoretical-practical teaching, taking into account 30 classes with 67.5 hours of contact (15 classes of 3 hours and 15 of 1.5 hours). The interactive classes are intended to present different concepts and practical examples of application.

The main topics are explored through laboratories where students carry out experiments to consolidate the concepts presented in the theoretical class. In the last part of the course, students carry out a project integrating different concepts and technologies, using hours of independent work and hours of contact with the teacher.

The global assessment is based on: global written test to validate the theoretical component of the learning objectives (50%), laboratory verification (15%) and final project and results report (30%). The pedagogically fundamental components are the global test and the final project.

---

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

A componente teórica dos resultados de aprendizagem é avaliada através de teste escrito, questionários sobre os laboratórios e projeto final. A componente prática dos resultados de aprendizagem é avaliada através dos referidos trabalhos integradores de diferentes tópicos.

Nas aulas são apresentadas as bases teóricas dos conteúdos programáticos, privilegiando-se uma forma de apresentação interativa e enfatizando-se as competências de compreensão. Nestas aulas, são também apresentadas as consequências práticas e as formas de aplicação destes conteúdos programáticos. O trabalho extra aula é guiado pelos problemas com o objetivo de consolidar as competências de escolha e utilização dos conteúdos programáticos.

---

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

The theoretical component of the learning outcomes is assessed through a written test, laboratory questionnaires and final project. The practical component of the learning results is assessed through the aforementioned work integrating different topics.

In classes, the theoretical bases of the syllabus are presented, favoring an interactive form of presentation and emphasizing comprehension skills. In these classes, the practical consequences and ways of applying these syllabuses are also presented. Extra-class work is guided by problems with the aim of consolidating skills in choosing and using syllabus content.

---

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

1. I. Foster, D. Gannon, Cloud Computing for Science and Engineering, MIT press, 2017. ISBN 9780262037242
2. D. Marinescu, Cloud Computing: Theory and Practice, 2nd Edition, Elsevier, 2017. ISBN 9780128128107
3. JJ Geewax, Google Cloud Platform in Action, Manning, 2018. ISBN 9781617293528



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES  
Computação na Nuvem  
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores  
2024-25

---

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

---

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