

METSU

MESTRADO EM ENGENHARIA DE TECNOLOGIAS E SISTEMAS WEB

Plano de estudos

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	ECTS
1º ano / 1º year		
<u>Programação Web / Web Programming</u>	481	6
<u>Extração de Conhecimento de Dados / Data Knowledge Extraction</u>	481	6
<u>Design de Interação / Interaction Design</u>	213	6
<u>Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação / Information Systems Planning and Development</u>	481	6
Opção 1 / Optional 1		
<u>Programação Web Avançada / Advanced Web Programming</u>	481	6
<u>Desenvolvimento de Aplicações Móveis / Mobile Application Development</u>	481	6
<u>Inteligência Artificial / Artificial Intelligence</u>	481	6
<u>Metodologias de Investigação / Research Methodologies</u>	481	6
Opção 2 / Optional 2		
2º ano / 2º year		
<u>Seminários / Seminars</u>	481	6
<u>Dissertação / Projeto / Estágio - Parte I / Dissertation / Project / Internship - Part I</u>	481	6
<u>Dissertação / Projeto / Estágio - Parte II / Dissertation / Project / Internship - Part II</u>	481	6
Opcionais / optional		
<u>Realidade Virtual e Aumentada / Virtual and Augmented Reality</u>	481	6
<u>Computação em Nuvem / Cloud Computing</u>	481	6
<u>Segurança Informática / Computer Security</u>	481	6
<u>Marketing Digital e Comércio Eletrónico / Digital Marketing and E-Commerce</u>	481	6
<u>Sistemas de Gestão de Conteúdos / Content Management Systems</u>	481	6
<u>Sistemas Distribuídos / Distributed Systems</u>	481	6
<u>Software Open Source / Open Source Software</u>	481	6

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV – Programação Web / Web Programming

4.4.1.1. Unidade curricular:

Programação Web / Web Programming

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Proporcionar uma perspetiva abrangente sobre a Web e as tecnologias associadas;
- Compreender e aplicar as principais tecnologias e linguagens da Web;
- Planear e construir páginas web utilizando ferramentas adequadas, recorrendo às tecnologias HTML, CSS e Javascript (HTML5);
- Dominar e aplicar as tecnologias de armazenamento de dados persistentes do lado do cliente;
- Dominar e aplicar as técnicas e frameworks de visualização de dados na Web;
- Compreender e aplicar os padrões de acessibilidade na Web e técnicas de SEO.

No final da unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:

- Aplicar as principais tecnologias Web;
- Planear e desenhar sistemas Web;
- Aplicar os princípios do design responsivo;
- Desenvolver sistemas Web estáticos / dinâmicos do lado do cliente;
- Usar frameworks HTML;
- Construir sistemas Web com dados persistentes;
- Aplicar os padrões de acessibilidade na Web e técnicas de SEO.

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

The objectives of the curricular unit are:

- *Provide a comprehensive perspective of the Web and associated technologies;*
- *Understand and apply the main technologies and languages of the Web;*
- *Plan and build web pages using appropriate tools, using HTML, CSS and Javascript (HTML5) technologies;*
- *Dominate and apply persistent data storage technologies on the client side;*
- *Understand and apply web accessibility standards and SEO techniques.*

At the end of the curricular unit students should be able to:

- *Apply the main web technologies;*
- *Plan and design Web systems;*
- *Apply the principles of responsive design;*
- *Develop static / dynamic web systems on the client side;*
- *Use HTML frameworks;*
- *Build Web systems with persistent data;*
- *Apply web accessibility standards and SEO techniques.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Programação Web
 - 1.1 Modelo Cliente Servidor
 - 1.2 Linguagens do lado do Cliente e do lado do Servidor
 - 1.3 Metodologias e boas praticas
2. Planeamento e Projeto de sistemas Web
 - 2.1 Ciclo de desenvolvimento Web
3. Tecnologias do lado cliente
 - 3.1 HTML
 - 3.2 CSS
 - 3.3 JavaScript / Typescript
4. Frameworks HTML5 (HTML+CSS+JS)
 - 4.1 jQuery
 - 4.2 Bootstrap, Foundation, W3.CSS, Outras
- 5 Dados persistentes do lado do cliente
 - 5.1 Local Storage, Session Storage
 - 5.2 Web SQL Storage, Indexed DB
 - 5.3 Firebase
6. Acessibilidade e SEO
 - 6.1 Conceitos e técnicas
 - 6.2 Responsible Design
 - 6.3 Metodologias e padrões

4.4.5. Syllabus:

1. *Web programming concepts*
 - 1.1 *Client Server Model*
 - 1.2 *Client-side and Server-side languages*
 - 1.3 *Methodologies and best practices*
2. *Planning and Design of Web systems*
 - 2.1 *Web development cycle*
3. *Client-side technologies*
 - 3.1 *HTML*
 - 3.2 *CSS*
 - 3.3 *JavaScript / Typescript*
4. *HTML5 frameworks (HTML + CSS + JS)*
 - 4.1 *jQuery*
 - 4.2 *Bootstrap, Foundation, W3.CSS, Others*
- 5 *Persistent client-side data*
 - 5.1 *Local Storage, Session Storage*
 - 5.2 *Web SQL Storage, Indexed DB*
 - 5.3 *Firebase*

6. Accessibility and SEO

6.1 Concepts and techniques

6.2 Responsible Design

6.3 Methodologies and standards

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular inicia com um enquadramento e visão geral da plataforma Internet, como suporte para as aplicações Web, focando as potencialidades e restrições inerentes ao modelo Cliente / Servidor, das aplicações Web e estudar o principal protocolo de comunicação (HTTP) para ativar a interação Cliente / Servidor.

Seguidamente, são estudadas as metodologias inerentes ao desenvolvimento de projetos para a Web. Depois é dado o foco aos principais protocolos de estrutura da informação e tecnologias do lado cliente: HTML, evidenciando a nova versão 5 e futura versão 6 e de formatação de conteúdo: CSS.

Consolidado o modelo Web e como estruturar e formatar os conteúdos na Web, passamos à componente de interatividade, com o estudo da linguagem padrão de scripting, o javascript.

De seguida, o estudo de algumas frameworks HTML5, exploração das tecnologias de armazenamento de dados persistentes do lado do cliente.

Termina com o estudo dos conceitos, padrões e técnicas de acessibilidade e SEO.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit starts with a theoretical framework and overview of the Internet platform, as support for Web applications, focusing on the potential and restrictions inherent in the Client / Server model of Web applications and studying the main communication protocol (HTTP) to activate the interaction Client / Server.

Then, the methodologies inherent to the development of projects for the Web are studied. Then the focus is on the main protocols of information structure and technologies on the client side: HTML, showing the new version 5 and future version 6 and content formatting: CSS.

With the Web model consolidated and how to structure and format content on the Web, we move on to the interactivity component, with the study of the standard scripting language, javascript.

Then, the study of some HTML5 frameworks, exploration of persistent data storage technologies on the client side.

It ends with the study of the concepts, standards and techniques of accessibility and SEO.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino utiliza a exposição de cada tópico dos conteúdos, passando de seguida, à aplicação prática através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial utilizando-se sobretudo a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. Teaching methodologies:

The teaching methodology uses the exposure of each topic of the contents, then the practical application through exercises and works, since this curricular unit is essentially laboratory practice using mainly the methodology Problem Based Learning (PBL).

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório (20%) e projeto (80%);

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assessment:

- Practical work (Report (20%) and project (80%).

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a final practical exam (100%) during the assessment period defined by the institution

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Uma vez que esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial, a assimilação dos conhecimentos recorre, por um lado, a uma componente teórica, e por outro lado, a aplicação e utilização das tecnologias, plataformas e linguagem da Web na elaboração projetos práticos.

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

Since this course is essentially laboratory practice, the assimilation of knowledge uses, on the one hand, a theoretical component, and on the other, the application and use of technologies, platforms and Web language in the elaboration of practical projects.

4.4.9. Bibliografia principal:

Keith, J., & Andrew, R. (2022). *HTML5 for Web Designers* (2nd ed.). A Book Apart.

Flanagan, D. (2024). *JavaScript: The Definitive Guide* (8th ed.). O'Reilly Media.

Filipe Portela e Ricardo Queirós, (2018). *Introdução ao Desenvolvimento Moderno para a Web. Do front-end ao back-end: uma visão global*. FCA.

Nixon, R. (2022). *Web Design Playground: HTML & CSS the Interactive Way* (2nd ed.). Manning Publications.

Frain, B. (2023). *Responsive Web Design with HTML5 and CSS* (4th ed.). Packt Publishing.

Raymond C. (2016). *Client-Side Data Storage*. O'Reilley.

Ackermann, P. (2023). *Full Stack Web Development: The Comprehensive Guide*. Rheinwerk Computing.

Mapa IV – Extração de Conhecimento de Dados/ *Data Knowledge Extraction*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Extração de Conhecimento de Dados/ *Data Knowledge Extraction*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de extração de conhecimento a partir de um elevado volume de dados; - Apresentar as técnicas de Data Mining;
- Apresentar os modelos de aprendizagem;
- Apresentar e utilizar as ferramentas (Data Wharehouse, OLAP, BI e Data Mining).

No final da unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:

- Trabalhar com as técnicas de bases de dados, estatística e aprendizagem automática.
- Construir sistemas de apoio à decisão para as grandes e médias empresas da atualidade.
- Reconhecer o papel e a importância na extração de conhecimento de dados no contexto mais geral da construção de sistemas de apoio à decisão na sociedade de informação e conhecimento;
- Aplicar técnicas de extração de conhecimento a partir de grandes volumes de dados em contexto real e experimental.

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

The objectives of the curricular unit are:

- Identify the main techniques, methodologies and knowledge extraction tools from a high volume of data; - Present data mining techniques;*
- Present the learning models;*
- Present and use the tools (Data Wharehouse, OLAP, BI and Data mining).*

At the end of the course unit students should be able to:

- Work with database techniques, statistics and machine learning.*
- Build decision support systems for today's large and medium enterprises.*
- Recognize the role and importance of data knowledge extraction in the broader context of building decision support systems in the information and knowledge society;*
- Apply knowledge extraction techniques from large data in real and experimental context.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao Business Intelligence, Data Mining, metodologia CRISP-DM
2. Sistemas de Data Warehouse e OLAP
3. Adaptive Business Intelligence
4. Previsão e Otimização
5. Data Mining: classificação, regressão, segmentação
6. Modelos de Aprendizagem (e.g. Árvores de decisão, Redes Neurais)
7. Estatística da Aprendizagem
8. Ferramentas (Data Warehouses, OLAP, BI, Data Mining)

- 8.1. Data Warehouse - Processos de ETL
- 8.2. Open Source Business Intelligence - Servidores /Clientes OLAP
- 8.3. Data Mining - Criação de Relatórios, Dashboards
- 8.4. Análise de Plataformas Business Intelligence Open Source
- 8.4.1. Pentaho Business Intelligence Server
- 8.4.2. SpagoBI

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Business Intelligence, Data Mining, CRISP-DM Methodology
- 2. Data Warehouse and OLAP systems
- 3. Adaptive Business Intelligence
- 4. Forecasting and Optimization
- 5. Data Mining: Classification, Regression, Segmentation
- 6. Learning Models (e.g. Decision Trees, Neuronal Networks)
- 7. Learning Statistics
- 8. Open source tools (Data Warehouses, OLAP, BI, Data Mining)
- 8.1. Data Warehouse - ETL processes
- 8.2. Open Source Business Intelligence - OLAP Servers / Clients
- 8.3. Data Mining - Creating Reports, Dashboards
- 8.4. Analysis of Business Intelligence Open Source Platforms
- 8.4.1. Pentaho Business Intelligence Server
- 8.4.2. SpagoBI

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos previstos para esta unidade curricular começam por introduzir os conceitos fundamentais.

Em seguida apresentam-se as técnicas para previsão e otimização, abordam-se as técnicas de data mining e os modelos de aprendizagem; e as técnicas estatísticas relacionadas com a aprendizagem. Por último apresentam-se as ferramentas para desenvolver modelos de extração de conhecimento de dados. Verifica-se assim a coerência entre os conteúdos e os objetivos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The contents planned for this curricular unit begin by introducing the fundamental concepts.

The following are the techniques for forecasting and optimization, the data mining techniques and the learning models; and statistical techniques related to learning. Finally, we present the tools for developing data extraction models. Thus, the consistency between the contents and the objectives is verified.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia aplicada, é uma metodologia expositiva, nos conteúdos teóricos e de prática laboratorial nos conteúdos de aplicação prática.

4.4.7a. Teaching methodologies:

The applied methodology is an expository methodology, in the theoretical contents and laboratory practice in the contents of practical application

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Metodologia de avaliação - contínua:

- Trabalho prático (Relatório e projeto); 60%;
- Teste final teórico-prático; 40%;

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final teórico-prático na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Assessment methodology - continuous:

- *Practical work (Report and project); 60%;*
- *Final theoretical-practical test; 40%;*

All students who have not successfully completed the assessment can take a final theoretical-practical exam at the time of assessment defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular é estruturada em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais.

Esta estrutura permitirá a abordagem às diversas vertentes e técnicas de extracção de dados. Na vertente laboratorial procede-se à experimentação prática, utilizando sistemas e aplicações informáticas reais, para o desenvolvimento das competências previstas para a unidade curricular.

4.4.8. *Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: The curricular unit is structured in theoretical-practical classes and laboratory practices.*

This structure will allow the approach to the various aspects and techniques of data extraction. In the laboratory, practical experimentation is carried out, using real computer systems and applications, to develop the competences foreseen for the course.

4.4.9. Bibliografia principal:

Gama, J. et al, (2017). Extração de Conhecimento de Dados, Sílabo.

Han J., Micheline K. e Jian P. (2022). Data Mining - concepts and techniques, elsevier science technology

Kirk, Andy (2024). Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design. Sage Publications Ltd

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2025). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.

Sharda, Ramesh (2024). Business Intelligence, Analytics, Data Science, and Ai, Global Edition. Pearson Education Limited

Mapa IV – Design de Interação / Interaction Design

4.4.1.1. Unidade curricular:

Design de Interação / Interaction Design

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: APM (Audiovisuais e Produção dos Media)

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Dar a conhecer os fatores humanos na interação e interface;
- Apresentar os conceitos fundamentais para compreender a interação entre humanos e sistemas computacionais;
- Desenvolver a capacidade para conceber propostas de design de interação e interface para contextos de uso específicos tendo em vista a otimização da experiência de interação;
- Desenvolver a capacidade de avaliação da usabilidade com domínio de técnicas variadas e sua adequação ao contexto;
- Desenvolver a capacidade de construção de interfaces inovadoras e coerentes com o propósito; No final da UC os estudantes deverão ser capazes de:
- Aplicar técnicas de prototipagem para investigação e ensaio de proposta de design;
- Avaliar a usabilidade através de técnicas variadas e adequadas ao contexto do projeto;
- Construir interfaces inovadoras e coerentes com o propósito;
- Combinar as técnicas de uma forma sistemática numa abordagem empírica ao design de interação.

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

The objectives of the curricular unit are:

- *Make known the human factors in interaction and interface;*
- *Present the fundamental concepts to understand the interaction between humans and computer systems.*
- *Develop the ability to design interaction and interface design proposals for specific usage contexts with a view to optimizing the interaction experience;*
- *Develop the ability to evaluate usability with mastery of various techniques and their suitability to the context;*
- *Develop the ability to build innovative and coherent interfaces with the purpose; At the end of the curricular unit students should be able to:*
- *Apply prototyping techniques for research and design proposal testing;*
- *Evaluate usability through various techniques and appropriate to the context of the project;*
- *Build innovative and coherent interfaces with the purpose;*
- *Combine techniques in a systematic way in an empirical approach to interaction design.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Breve história da interação homem-computador.

- 1.1 Modelos da performance humana
- 1.2 Teorias cognitiva, da atividade e da ação situada
- 2. Modelação de utilizadores e tarefas
- 3. Engenharia de contextos de interação pelo design de meios
- 4. A prototipagem e o seu papel no design de interação
- 5. Usabilidade e experiência de uso
 - 5.1 Modelos e técnicas de avaliação
 - 5.2 Técnicas de observação e análise
- 6. A estética da interação no design de interface
- 7. Visualização e sonorização da informação
 - 7.1 Elementos de design visual e sonoro
 - 7.2 A adaptação do design aos dispositivos e contextos de uso
 - 7.3 Interface em cenário de dispositivos móveis
- 8. Arquiteturas e técnicas de interface: da interface linguística às GUI, TUI e NUI

4.4.5. Syllabus:

- 1. *Brief history of HCI.*
 - 1.1 *Models of human performance*
 - 1.2 *Theories of cognitive activity and situated action*
- 2. *Modelling Users and Tasks*
- 3. *Engineering of interaction contexts through media design*
- 4. *Prototyping and its role in interaction design*
- 5. *Usability and user experience*
 - 5.1 *Models and assessment techniques*
 - 5.2 *Observation and analysis techniques*
- 6. *The aesthetics of interaction in interface design*
- 7. *Information visualization and sound*
 - 7.1 *Visual and sound design elements*
 - 7.2 *Adapting design to devices and contexts of use*
 - 7.3 *Mobile scenario Interface*
- 8. *Interface architectures and techniques: from language interface to GUI, TUI and NUI*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos de forma progressiva permitem atingir todos os objetivos propostos. Assim, começam por apresentar de forma progressiva os conceitos, e as teorias associadas à problemática em estudo. Em seguida apresentam a engenharia da interação e discutem os aspetos relacionados com a utilização de protótipos e o seu papel no design da interação. Nos pontos seguintes abordam-se os aspetos relacionados com a usabilidade e a experiência de uso. Na parte final dos conteúdos são discutidos os aspetos relacionados com os modelos e técnicas de avaliação, a visualização e sonorização da informação. Por último, abordam-se as arquiteturas e técnicas de interface.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus progressively allows to achieve all the proposed objectives. Thus, they begin by presenting progressively the concepts and the theories associated with the problem under study. They

then present interaction engineering and discuss aspects related to the use of prototypes and their role in interaction design. The following points discuss aspects related to usability and user experience. In the final part of the contents are discussed aspects related to models and techniques of assessment, visualization and sound information. Finally, the architectures and interface techniques are discussed.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia aplicada, é uma metodologia expositiva, nos conteúdos teóricos e prática laboratorial nos conteúdos de aplicação prática

4.4.7a. Teaching methodologies:

The applied methodology is an expository methodology, in the theoretical contents and laboratory practice in the contents of practical application.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Metodologia de avaliação contínua:

- Trabalho prático: 40%;
- Teste final prático; 60%;

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final prático na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment methodology:

- *Practical work: 40%;*
- *Final practical test; 60%;*

All students who have not successfully completed the assessment can take a final practical exam at the time of assessment defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular é estruturada em aulas teóricos, trabalho de pesquisa e práticas laboratoriais.

Esta estrutura permitirá a abordagem às diversas vertentes dos conteúdos propostos. Na vertente teórica são apresentados e discutidos os conteúdos, na vertente de pesquisa estimulam-se os estudantes a desenvolver e aprofundar os conhecimentos e na vertente laboratorial procede-se à experimentação prática assegurando o desenvolvimento das competências previstas para a unidade curricular.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: The curricular unit is structured in lectures, research work and laboratory practices.

This structure will allow the approach to the various aspects of the proposed contents. In the theoretical aspect, the contents are presented and discussed, in the research area students are encouraged to develop and deepen their knowledge and in the laboratory area, practical experimentation is carried out, ensuring the development of the competences foreseen for the curricular unit.

4.4.9. Bibliografia principal:

Cooper, A., Reimann, R., Cronnin, D., Noessel, C., Csizmadi, J., & LeMoine, D. (2014). About Face (4th Editio). John Wiley & Sons. Inc.

Krug, S. (2014). Don't Make Me Think, Revisited A Common Sense Approach to Web Usability (Third Edit). New Riders.

Nudelman, Greg (2025). Ux For Ai: A Framework For Designing Ai-Driven Products. Wiley & Sons, Incorporated

Sharp, H. (2023). Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (Fourth). John Wiley & Sons, Ltd.

Shaffer, D. (2011). Designing for interaction (Second). Berkley, California: New Riders.

Interaction Design Foundation (2025). The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed..
<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed>

4.4.1.1. Unidade curricular:

Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação / Information Systems Planning and Development

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Permitir aos estudantes obter conhecimentos teóricos e empíricos sobre o papel dos sistemas de informação nas organizações, e com capacidade para intervir no diagnóstico do planeamento e desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações, considerando o ambiente Web.

No final da unidade curricular os estudantes serão capazes de:

Compreender o processo de planeamento e desenvolvimento de sistemas de informação, a sua natureza contingencial, bem como os respetivos fundamentos, motivações, problemas e resultados.

Considerar o ambiente Web e desenvolver enquadramentos conceptuais, abordagens, métodos e ferramentas de planeamento e desenvolvimento de sistemas de informação.

Identificar e discutir os fatores que afetam o sucesso com a adoção de sistemas e tecnologias de informação nas organizações, para o ambiente Web.

4.4.4. *Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students):*

Allow students to obtain theoretical and empirical knowledge about the role of information systems in organizations, and with the ability to intervene in the diagnosis of planning and development of information systems in organizations, considering the Web environment.

At the end of the course students will be able to:

Understand the process of planning and developing information systems, their contingency nature, as well as the respective foundations, motivations, problems, and results.

Consider the Web environment and develop conceptual frameworks, approaches, methods and tools for planning and developing information systems.

Identify and discuss the factors that affect success with the adoption of information systems and technologies in organizations for the Web environment.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao PSI: motivações, problemas e estratégias
2. Informação, Tecnologias de Informação e Sistemas de Informação para Web
3. Arquitectura de Sistemas de Informação para ambiente Web
 - 3.1. Caracterização
 - 3.2. Motivações
 - 3.3. Resultados esperados, problemas e fatores de sucesso
4. Processo e Metodologia do PSI
 - 4.1. Modelos de Bowman e Earl
 - 4.2. Método BSP, PQM, SPC/CCTA, métodos ecléticos
5. Modelo das realidades preponderantes, realidades participantes

5.1. Paradigmas

5.2. Influências

5.3. Resultados

5.4. Futuro

6. Proposta de método de PSI para ambiente Web

6.1. Atividades Preliminares

6.2. Preparação do Estudo

6.3. Início Formal do Estudo

6.4. Caracterização do SI

6.5. Construção de Cenários Alternativos para o Sistema de Informação Futuro

6.6. Negociação, Implementação e Controlo de Soluções

4.4.5. Syllabus:

1. To the PSI: motivations, problems, and strategies

2. Information, Information Technologies, and Information Systems for the Web

3. Information Systems Architecture for Web environment

3.1. Description

3.2. Motivations

3.3. Expected results, problems, and success factors

4. PSI Process and Methodology

4.1. Bowman and Earl models

4.2. BSP, PQM, SPC / CCTA Method, Eclectic Methods

5. Model of the predominant realities, participating realities

5.1. Paradigms

5.2. Influences

5.3. Results

5.4. Future

6. Proposed PSI method for the Web environment

6.1. Preliminary Activities

6.2. Study Preparation

6.3. Formal Start of the Study

6.4. IS Characterization

6.5. Building Alternative Scenarios for the Future Information System

6.6. Negotiation, Implementation and Control of Solutions

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos começam por apresentar os conceitos introdutórios relacionados com a temática em estudo. O primeiro, segundo e terceiro ponto dos conteúdos estão ligados ao primeiro e segundo objetivo.

No quarto e quinto ponto, pretende-se abordar os métodos, os processos e modelo do PSI, que se encontra ligado ao terceiro objetivo.

No sexto ponto, pretende-se desenvolver a proposta do método do PSI para ambiente Web, ligado ao último objetivo, mas que também se atinge todos os objetivos propostos.

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

The syllabus begins by introducing the introductory concepts related to the theme under study. The first, second and third points of the content are linked to the first and second objective;

In the fourth and fifth points, it intends to address the methods, processes, and model of the PSI, which is linked to the first objective;

In the sixth point, it is intended to develop the proposal of the PSI method for the Web environment, linked to the last objective, but which also achieves all the proposed objectives.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino utiliza a exposição de cada tópico dos conteúdos, passando de seguida, à aplicação prática através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial utilizando-se sobretudo a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

The teaching methodology uses the exposure of each topic of the contents, then the practical application through exercises and works, since this curricular unit is essentially laboratory practice using mainly the methodology Problem Based Learning (PBL).

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (60%)
- Trabalho teórico-prático (40%);

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assessment:

- Practical work (60%)
- Theoretical-practical (40%)

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a final practical exam (100%) during the assessment period defined by the institution

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular é estruturada em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais;

A metodologia de ensino utilizada permitirá uma abordagem às diversas vertentes dos conteúdos propostos. Na vertente teórico-prática são apresentados os conceitos, as técnicas e exemplos da sua aplicação. Na vertente laboratorial procede-se à aplicação e experimentação prática, assegurando o desenvolvimento das competências previstas para a unidade curricular.

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

The curricular unit is structured in theoretical-practical classes and laboratory practices;

The teaching methodology used will allow an approach to the different aspects of the proposed content. In the theoretical-practical aspect, the concepts, techniques and examples of its application are presented. In the laboratory area, the application and practical experimentation are carried out, ensuring the development of the competences foreseen for the curricular unit.

4.4.9. Bibliografia principal:

- Luftman, J., Ly, R., & Zadeh, H. S. (2023). *Strategic alignment maturity model 2.0: Navigating business and IT alignment in the digital age*. CRC Press.
- Henriques, T., (2019), *Gestão de Sistemas de Informação - Pessoas, Equipas e Mudança Organizacional*, Editora FCA.
- Cassidy, A. (2024). *A practical guide to information systems strategic planning*. Routledge.
- Ward, J., & Peppard, J. (2024). *Strategic planning for information systems (3rd ed.)*. Wiley
- Jonathan, G., & Kuika Watat, J. (2024). Factors affecting digital transformation in organizations: A meta-analysis. *Information & Management*, 61(1), 103781.

Mapa IV – Programação Web Avançada/ *Advanced Web Programming*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Programação Web Avançada/ *Advanced Web Programming*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular (UC) são:

- Dotar os estudantes dos conhecimentos que lhes permitam programar páginas Web dinâmicas, utilizando diversas linguagens e tecnologias, tanto do lado do cliente como do lado do servidor, com base de dados, integradas e seguras. Recorrendo às metodologias e frameworks mais emergentes.
- A linguagem Web de servidor, PHP e ASP.NET;
- Construção de sistemas web, com componente frontoffice e backoffice; - Construção de dashboards.

No final da UC estudantes deverão ser capazes de:

- Construir Dashboards com visualização de dados;
- Conceber aplicações Web, em PHP, ASP.NET C#, com acesso a bases de dados;
- Dominar e aplicar a Metodologia MVC;
- Construir aplicações distribuídas, modulares e com componentes de integração; - Aplicar políticas e técnicas segurança.

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

The objectives of the curricular unit (CU) are:

- *Provide students with the knowledge that allows them to program dynamic web pages, using different languages and technologies, both on the client side and on the server side, with databases, integrated and secure. Using the most emerging methodologies and frameworks.*
- *The web server language, PHP and ASP.NET;*
- *Construction of web systems, with component frontoffice and backoffice; - Construction of dashboards.*

At the end of CU students should be able to:

- *Build dashboards with data visualization;*
- *Design Web applications, in PHP, ASP.NET C #, with access to databases;*
- *Dominate and apply the MVC Methodology;*
- *Build distributed applications, modular and with integration components; - Apply security policies and techniques.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Modelos de Desenvolvimento para a Web

1.1 AMP – Accelerated Mobile Pages;

1.2 SPA – Single Page Application

1.3 PWA – Progressive Web Application

1.4 UWD – Universal Web Development

2. Javascript avançado

2.2 Tecnologias de servidor e cliente: React, Angular e NodeJS

2.3 XML e JSON

2.5 Canvas

2.6 Estudo de frameworks emergentes

3. Visualização de dados na Web

3.1 Dashboards

3.2 Técnicas e Algoritmos de Visualização

3.3 Sistemas e aplicações: Google Data Studio, Google Charts, Flourish Studio, D3js, HighCharts, ChartsJS, Fusion Charts, Qlik Sense, Canvasjs

4. PHP

4.1 Metodologia Procedimental, Orientado ao Objeto e MVC

4.2 Acesso a dados

4.3 Templates

4.4 Segurança

4.5 Frameworks PHP

5. ASP.NET

5.1 Metodologia Procedimental, Orientado ao Objeto e MVC

5.2 Acesso a dados

4.4 Master Pages

4.5 Segurança

6. Tecnologias de integração

6.1 XML, JSON

6.2 Web Services, REST

6.3 APIs

6.4 AJAX

6.5 Azure, AWS, Google Cloud

7. Segurança na Web

7.1 Metodologias e boas práticas

7.2 OWASP

4.4.5. Syllabus:

1. Web Development Models

1.1 AMP - Accelerated Mobile Pages;

1.2 SPA - Single Page Application

1.3 PWA - Progressive Web Application

1.4 UWD - Universal Web Development

2. Advanced Javascript

2.2 Server and client technologies: React, Angular and NodeJS

2.3 XML and JSON

2.5 Canvas

2.6 Study of emerging frameworks

3. Viewing data on the web

3.1 Dashboards

3.2 Visualization Techniques and Algorithms

3.3 Systems and applications: Google Data Studio, Google Charts, Flourish Studio, D3js, HighCharts, ChartsJS, Fusion Charts, Qlik Sense, Canvasjs

4. PHP

4.1 Procedural Methodology, Object Oriented and MVC

4.2 Access to data

4.3 Templates

4.4 Security

4.5 PHP Frameworks

5. ASP.NET

5.1 Procedural Methodology, Object Oriented and MVC

5.2 Access to data

4.4 Master Pages

4.5 Security

6. Integration technologies

6.1 XML, JSON

6.2 Web Services, REST

6.3 APIs

6.4 AJAX

6.5 Azure, AWS, Google Cloud

7. Web security

7.1 Methodologies and good practices

7.2 OWASP

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular inicia com o estudo das linguagens e plataformas Web e da infraestrutura de software necessária para efetuar programação do lado do servidor com acesso a dados. São ainda estudados os principais modelos de desenvolvimento de aplicações Web.

De seguida, são estudadas as tecnologias emergentes baseadas em javascript, nas várias abordagens, Back-End, Front-End e Full-Stack, como são as tecnologias: React, Angular and NodeJS.

Continua com o estudo das técnicas e frameworks de visualização de dados na Web e construção de dashboards.

Seguidamente é estudada a linguagem PHP, construção de páginas, acesso a base de dados, modelos de páginas, segurança. Depois, será estudada a linguagem ASP.NET C#, os seus fundamentos, construção de páginas, acesso a base de dados, modelos de páginas, segurança.

São estudados ainda, os modelos de desenvolvimento para a web e a metodologia MVC com aplicação em PHP e ASP.NET. Será estudado, o conceito de Web Services, APIs e interação via AJAX.

Termina com o estudo das arquiteturas de integração baseadas em serviços para construção de aplicações distribuídas e por último o estudo de técnicas segurança para assegurar os pilares da segurança (Confidencialidade, Integridade, Disponibilidade e Autenticidade).

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit starts with the study of languages and Web platforms and the software *infrastructure necessary to perform server side programming with access to data*. The main Web application development models are also studied.

Then, the emerging technologies based on javascript are studied, in the various approaches, Back-End, FrontEnd and Full-Stack, as are the technologies: React, Angular and NodeJS.

It continues with the study of techniques and frameworks for visualizing data on the Web and building dashboards.

Then the PHP language is studied, page construction, database access, page templates, security. Then, the ASP.NET C# language, its fundamentals, page construction, database access, page templates, security will be studied.

The development models for the web and the MVC methodology with application in PHP and ASP.NET are also studied. The concept of Web Services, APIs and interaction via AJAX will be studied.

It ends with the study of service-based integration architectures for building distributed applications and finally the study of security techniques to ensure the pillars of security (Confidentiality, Integrity, Availability and Authenticity).

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino utiliza a exposição de cada tópico dos conteúdos, passando de seguida, à aplicação prática através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial utilizando-se sobretudo a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. Teaching methodologies:

The teaching methodology uses the exposure of each topic of the contents, then the practical application through exercises and works, since this curricular unit is essentially laboratory practice using mainly the methodology Problem Based Learning (PBL).

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório (20%) e projeto (80%);

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment:

- Practical work (Report (20%) and project (80%).

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a final practical exam (100%) during the assessment period defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Uma vez que esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial, a assimilação dos conhecimentos recorre, por um lado, a uma componente teórica, e por outro lado, a aplicação e utilização dos protocolos, tecnologias, plataformas e linguagem da Web na elaboração projetos práticos.

Adicionalmente, os estudantes devem selecionar um trabalho para apresentar no final do semestre, que deve contemplar os tópicos estudados.

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

Since this curricular unit is essentially of laboratory practice, the assimilation of knowledge, uses, on the one hand, a theoretical component, and on the other, the application and use of protocols, technologies, platforms and web language in the elaboration of practical projects.

Additionally, students must select a project to present at the end of the semester, which should cover the topics studied.

4.4.9. Bibliografia principal:

Abbott, D. (2023). *Everyday Data Visualization: A field guide for design techniques that will improve the charts, reports, and data dashboards you build every day*. Manning Publications.

Fleming, Clayton (2024). *ASP.NET Core: A Beginner's Guide to Efficient Web APIs with ASP.NET Core*. Independently published (Amazon)

Freeman, A. (2024). *Mastering Node.js Web Development* (1.^a ed.). Packt Publishing. Mastering Node.js Web Development

Hajian, Majid (2019). *Progressive Web Apps with Angular*, Apress.

Portela, Filipe e Queirós, Ricardo (2018). *Introdução ao Desenvolvimento Moderno para a Web - do Front-end ao Backend: uma visão global*, FCA.

Shute, Zachary (2019). *Advanced Javascript*, Packt Publishing.

Subramanian, H., & Raj, P. (2019). *Hands-On RESTful API Design Patterns and Best Practices: Design, develop, and deploy highly adaptable, scalable, and secure RESTful web APIs*. Packt Publishing.

Mapa IV – Desenvolvimento de Aplicações Móveis / *Mobile Application Development*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Aplicações Móveis / *Mobile Application Development*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Apresentar os conceitos associados ao desenvolvimento de aplicações móveis, com foco em aplicações nativas para Android e IOS com tecnologias nativas;
- Proporcionar conhecimentos que possibilitem o desenvolvimento nativo multiplataforma e ainda aplicações web mobile e híbridas.

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

- Conhecer os principais ambientes de desenvolvimento mobile;
- Caracterizar e distinguir aplicações web mobile, híbridas e nativas;
- Conceber e desenvolver aplicações nativas para Android;
- Desenvolver aplicações nativas para IOS;
- Usar frameworks para o desenvolvimento nativo multiplataforma; - Desenvolver aplicações web mobile e híbridas utilizando tecnologias web; - Publicar uma aplicação móvel.

4.4.4. *Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students): The objectives of the curricular unit are:*

- *Present the concepts associated with mobile application development, focusing on native applications for Android and IOS with native technologies;*
- *Provide knowledge that enables native cross-platform development as well as mobile and hybrid web applications.*

At the end of the curricular unit students should be able to:

- *Know the main mobile development environments;*
- *Characterize and distinguish mobile, hybrid and native web applications;*
- *Design and develop native Android apps;*
- *Develop native iOS applications;*
- *Use frameworks for multiplatform native development;*
- *Develop mobile and hybrid web applications using web technologies; - Publish a mobile app.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Introdução ao desenvolvimento mobile
- 2-Desenvolvimento em ambiente Android
 - 2.1-Desenvolvimento de aplicações nativa
 - 2.2-Aplicações com base de dados e outro tipo de persistência
 - 2.3-Aplicações com uso de internet, web, e dados online/webservices
 - 2.4-Aplicações com multimédia e gráficos.
 - 2.5-Aplicações com mapas e localização.
- 3-Desenvolvimento em ambiente IOS
 - 3.1-Desenvolvimento nativo
 - 3.2-Aplicações com base de dados e dados online/webservices
- 4-Desenvolvimento nativo multiplataforma
- 5-Aplicações Web mobile e Híbridas

4.4.5. *Syllabus:*

- 1. Introduction to mobile development*
- 2. Development in Android environment*

- 2.1 Native Application Development
- 2.2 Database Applications and Other Persistence
- 2.3 Applications using internet, web, and online data / webservices
- 2.4 Applications with multimedia and graphics.
- 2.5 Applications with maps and location.
- 3. Development in IOS environment
 - 3.1 Native Development
 - 3.2 Online database and data applications / webservices
- 4. Multiplatform Native Development
- 5. Mobile and Hybrid Web Applications

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos começam por apresentar os conceitos introdutórios relacionados com a temática em estudo. Em seguida centram-se no desenvolvimento para plataformas Android, abordando e desenvolvendo de forma progressiva, todos os tópicos relacionados.

No terceiro ponto abordam-se as técnicas e tecnologias associadas ao desenvolvimento em ambiente IOS.

No quarto ponto tratam-se os aspetos relacionados com o desenvolvimento nativo multiplataforma e no último ponto as aplicações web mobile e híbridas, atingindo-se assim todos os objetivos propostos.

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

The syllabus begins by introducing the introductory concepts related to the theme under study. They then focus on developing for Android platforms, progressively addressing and developing all related topics. The third point deals with the techniques and technologies associated with development in the IOS environment.

The fourth point deals with aspects related to multiplatform native development and the last point the mobile and hybrid web applications, thus achieving all the proposed objectives.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino utiliza a exposição de cada tópico dos conteúdos, passando de seguida, à aplicação prática através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial utilizando-se sobretudo a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

The teaching methodology uses the exposure of each topic of the contents, then the practical application through exercises and works, since this course is essentially laboratory practice using mainly the methodology Problem Based Learning (PBL).

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório (20%) e projeto (80%).

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação contínua podem realizar um exame final prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assessment:

- Practical work (Report (20%) and project (80%));

Final assessment:

All students who have not successfully completed the assessment may take a final practical exam (100%) during the assessment period defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular é estruturada em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais.

Esta estrutura permitirá a abordagem às diversas vertentes dos conteúdos propostos. Na vertente teórico-prática são apresentados os conceitos, as técnicas e exemplos da sua aplicação. Na vertente laboratorial procede-se à aplicação e experimentação prática assegurando o desenvolvimento das competências previstas para a unidade curricular.

- 4.4.8. *Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: The curricular unit is structured in theoretical-practical classes and laboratory practices. This structure will allow the approach to the various aspects of the proposed contents. The theoretical and practical aspects are presented the concepts, techniques and examples of their application. In the laboratory, we proceed to the application and practical experimentation ensuring the development of the competences foreseen for the curricular unit.*

4.4.9. Bibliografia principal:

Apple Inc. (2024). *Apple Developer Documentation*. <https://developer.apple.com/documentation>

Google LLC. (2024). *Android Developers: Official Documentation and SDK*. <https://developer.android.com>

Griffiths, D., & Griffiths, D. (2024). *Head First Android Development (3rd ed.): A Brain-Friendly Guide*. O'Reilly Media.

Payload Media, Inc. (2024). *Android Studio Koala Essentials - Java Edition: Developing Android Apps using Android Studio 2024.1.2 and Java*. Payload Media.

Smyth, N. (2024). *iOS 17 App Development Essentials: Develop iOS apps using Xcode 15, Swift 6 and SwiftUI*. The Pragmatic Programmers.

Sommerhoff, Peter (2024). *Kotlin for android app development*. Pearson Education (US)

4.4.1.1. Unidade curricular:

Inteligência Artificial / Artificial Intelligence

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Estudar as principais áreas da Inteligência Artificial: Agentes inteligentes, Procura, Métodos de resolução de problemas, Heurísticas e meta-heurísticas, Representação do Conhecimento e Raciocínio e Aprendizagem Automática.

Competências:

Identificar os problemas que podem ser resolvidos com Inteligência Artificial;

Representar o conhecimento com estruturas computacionais;

Programação em lógica;

Compreender e aplicar os principais algoritmos de resolução de problemas de forma automática;

Aplicar as técnicas de Aprendizagem Automática;

Implementar os principais algoritmos em C#; Usar as bibliotecas de IA do Python.

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

Study the main areas of Artificial Intelligence: Intelligent agents, Search, Problem solving methods, Heuristics and meta-heuristics, Knowledge Representation and Reasoning and Machine Learning.

Skills:

Identify problems that can be solved with Artificial Intelligence;

Represent knowledge with computational structures;

Logic programming;

Understand and apply the main problem solving algorithms automatically;

Apply Machine Learning techniques;

Implement the main algorithms in C#;

Use the Python AI libraries.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Inteligência Artificial e suas aplicações

2. Agentes inteligentes e Agentes lógicos

3. Representação do Conhecimento, Raciocínio e Lógica
Estruturas e Objetos

Agentes Baseados em Conhecimento

Representação, Raciocínio e Lógica

Transformação do Conhecimento em Ação

Lógica Proposicional, de Predicados, Modal e Temporal

Introdução à Programação em Lógica

4. Métodos de Resolução de Problemas

Agentes de Pesquisa

Formulação de Problemas

Pesquisa Informada e não informada

Computação Evolucionária

Problemas com Satisfação de Restrições

Problemas Considerando Adversários

Heurísticas Modernas

5. Aprendizagem Automática Classificação e categorização

Aprendizagem indutiva

Redes neurais

Ciência de dados

Aprendizagem profunda

6. Implementação dos algoritmos Implementação em C# Bibliotecas de IA em Python

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Artificial Intelligence and its applications*

2. *Intelligent agents and Logical agents*

3. *Knowledge Representation, Reasoning and Logic*

Structures and Objects

Knowledge Based Agents

Representation, reasoning and logic

Transforming Knowledge into Action

Propositional, Predicate, Modal and Temporal Logic

Introduction to Logic Programming

4. *Problem Solving Methods*

Search Agents

Formulation of Problems

Informed and uninformed search

Evolutionary Computing

Problems with Satisfying Constraints

Problems Considering Opponents

Modern Heuristics

5. *Machine Learning*

Classification and categorization

Inductive learning

Neural networks

Data Science

Deep learning

6. *Implementation of the algorithms*

Implementation in C#

Python AI libraries

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular inicia com uma visão geral da Inteligência Artificial, focando as áreas de aplicação e as suas limitações, e as classes de problemas complexos que pode resolver. Depois é abordado como conceber um projeto de agentes inteligentes, estudando as suas propriedades e ambientes.

Seguimos, com o estudo das estruturas computacionais para representar o conhecimento, e implementação em linguagens de programação de lógica.

Seguidamente, são estudados os métodos de resolução de problemas, recorrendo a técnicas de procura, computação evolucionária, heurísticas modernas e aprendizagem automática para dotar as máquinas com inteligência computacional.

A implementação dos algoritmos abordados será efetuada usando, a linguagem C#, bem como a linguagem de referência atual, o Python, tirando partido das bibliotecas de funções de IA.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit starts with an overview of Artificial Intelligence, focusing on the areas of application and their limitations, and the classes of complex problems that it can solve. Then it is discussed how to design a project of intelligent agents, studying their properties and environments.

We continue with the study of computational structures to represent knowledge, and implementation in logic programming languages.

Then, problem solving methods are studied, using search techniques, evolutionary computing, modern heuristics and automatic learning to provide machines with computational intelligence.

The implementation of the algorithms covered will be performed using the C# language, as well as the current reference language, Python, taking advantage of the AI function libraries.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

Exposição de cada tópico da matéria, com aplicação prática de imediato através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial. Portanto, será usada a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. Teaching methodologies:

The teaching methodology involves the exposure of each topic of content, with practical application immediately through exercises and work, since this course is essentially laboratory practice. Therefore, the Problem Based Learning (ABRP) methodology will be used.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório e projeto); 60%;
- Teste final prático; 40%.

Avaliação Final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação continua podem realizar um exame final teórico-prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment::

- *Practical work (Report and project); 60%;*
- *Final practical test; 40%;*

Final assessment:

All students who have not successfully completed the assessment can take a final theoretical-practical exam (100%) at the time of assessment defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Tendo em conta que esta unidade curricular é de cariz teórico-prático e prático-laboratorial, a assimilação dos conhecimentos recorre, por um lado, a uma componente teórica, e por outro lado, a aplicação e utilização desses conhecimentos na elaboração projetos práticos recorrendo à implementação das técnicas nas linguagens estudadas e usando bibliotecas de funções de referência.

Adicionalmente, os estudantes devem selecionar um trabalho para apresentar no final do semestre, que deve contemplar os tópicos estudados.

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

Given that this curricular unit is theoretical-practical and practical-laboratory, the assimilation of knowledge uses, on the one hand, a theoretical component, and on the other, the application and use of this knowledge in the elaboration of practical projects using the implementation of the techniques in the studied languages and using libraries of reference functions.

Additionally, students must select an assignment to submit at the end of the semester, which should cover the topics studied.

4.4.9. **Bibliografia principal:**

Aggarwal, C. C. (2021). Artificial Intelligence A Textbook. Springer.

Chopra, D., & Khurana, R. (2023). Introduction to Machine Learning with Python. Bentham Science Publishers.

Miller, B. N., & Ranum, D. L. (2023). *Problem solving with algorithms and data structures using Python* (4th ed.). Franklin, Beedle & Associates.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.

Teoh, T. T., & Rong, Z. (2022). *Artificial Intelligence with Python*. Springer Singapore.

Mapa IV – Metodologias de Investigação / *Research Methodologies*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Metodologias de Investigação / *Research Methodologies*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: TP-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos desta unidade curricular são os seguintes:

- Dar a conhecer as normas a que deve obedecer uma dissertação ou um relatório de projeto conforme definidas no regulamento de dissertações e trabalhos de projeto de cursos de 2.º ciclo em vigor na instituição;
- Apresentar os conceitos fundamentais necessários à investigação científica;
- Identificar as fases do desenvolvimento de uma dissertação ou de um trabalho de projeto;
- Diferenciar as fases do processo de investigação;
- Exercitar a capacidade de revisão da bibliografia adequada.

No final da unidade curricular o estudante deverá estar apto a:

- Planificar a investigação aliando as componentes teóricas e práticas;
- Avaliar, de forma crítica, o papel da investigação na área profissional, no domínio do saber e no domínio do saber fazer.
- Elaborar uma dissertação de mestrado ou um trabalho de projeto;
- Dominar as regras de citação (APA).
- Desenhar e planear estudos e projetos de investigação seguindo princípios éticos e utilizando de forma adequada ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa.

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

The objectives of this curricular unit are as follows:

- *Disseminate the norms to which a dissertation or a project report must comply as defined in the regulation of dissertations and design works of 2nd cycle courses in force in the institution;* - *Identify the fundamental concepts needed for scientific research;*
- *Identify the phases of the development of a dissertation or a project work;* - *Differentiate the stages of the research process;*
- *Exercise the ability to review the appropriate bibliography.*

At the end of the curricular unit the student should be able to:

- *Plan the research combining theoretical and practical components;*
- *Critically evaluate the role of research in the professional field, in the field of knowledge and in the field of know-how.*
- *Elaborate a master's dissertation or a project work;* - *Master the citation rules (APA).*
- *Design and plan studies and research projects following ethical principles and making appropriate use of tools based on generative artificial intelligence.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

1.1. Natureza e objeto da unidade curricular

1.2. Justificação da sua importância no mestrado

1.3. Apresentação da bibliografia de base

2. Ciência e Ciências informáticas

2.1. A noção de ciência

2.2. As ciências informáticas e o seu lugar no conjunto dos saberes

2.3. Métodos e técnicas de investigação

3. A lógica da investigação

3.1. Características da investigação científica

3.2. Etapas do processo de investigação científica

3.2.1. A problemática

3.2.2. Fundamentação

3.2.3. Metodologia

3.2.4. Recolha e Análise de Dados

3.2.5. Softwares para tratamento de dados

3.2.6. A apresentação das conclusões

4. O desenvolvimento do trabalho de projeto

4.1. A metodologia do trabalho de projeto

4.2. As etapas do trabalho de projeto

5 Escrita académica e plágio

5.1 O processo de pesquisa bibliográfica

5.2 Descrição, avaliação e comparação da informação

5.3 5.3 Exploração de um gestor de Referências Bibliográficas

5.4 Ética e deontologia da investigação.

5.5 A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction

1.1. Nature and object of the curricular unit

1.2. Justification of its importance in the Master's

1.3. Presentation of the basic bibliography

2. Science and Computer Science Sciences

2.1. The notion of science

2.2. The computer science and their place in the set of knowledge

2.3. Research Methods and Techniques

3. The logic of research

3.1. Characteristics of scientific research

3.2. Stages of the scientific research process

3.2.1. The problem

3.2.2. Rationale

3.2.3. Methodology

3.2.4. Data Collection and Analysis

3.2.5. Data analyses software

3.2.6. The presentation of the

4. The development of project work

4.1. The methodology of proto work

4.2. The steps of the project work

5 Academic Writing and Plagiarism

5.1 The process of bibliographic research

5.2 Description, evaluation and comparison of information 5.3 Exploration of a bibliographic reference manager

5.3 Research ethics and deontology.

5.4 The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Para se atingir os objetivos principais de desenvolver conhecimento, aptidões e competências nos estudantes ao nível dos fundamentos e quadro conceptual da metodologia de investigação, dos pressupostos da metodologia científica e do desenho de pesquisa de investigação em informática, serão abordados conteúdos relacionados com as estratégias de investigação e estratégias metodológicas adequadas, os métodos e técnicas de investigação, as etapas do processo de desenho de uma pesquisa científica conducente à elaboração de uma dissertação ou ao desenvolvimento de um trabalho de projeto bem como os procedimentos de pesquisa bibliográfica, os procedimentos de tratamento de dados quantitativos e dados qualitativos em investigação e os cuidados a ter na apresentação de trabalhos de dissertação ou de trabalho de projeto.

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

In order to achieve the main objectives of developing students' knowledge, skills and competences in terms of the fundamentals and conceptual framework of the research methodology, the assumptions of the scientific methodology and the research design computer science research, contents related to the strategies of research methods and strategies, research methods and techniques, the stages of the design process of a scientific research leading to the preparation of a dissertation or to the development of a project work as well as the procedures of bibliographic research, quantitative data and qualitative data in research and the care to be taken in the presentation of dissertation or project work.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

Os conteúdos programáticos serão abordados com recurso a uma metodologia expositiva, ativa e interrogativa. Para consolidar os conhecimentos serão desenvolvidas atividades pedagógicas como análise de artigos, trabalhos de grupo de reflexão crítica, exercícios práticos para simulação das várias etapas de um processo de investigação. Complementarmente os estudantes desenvolvem uma proposta de projeto de investigação.

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

The syllabus will be approached using an expository, active and interrogative methodology. In order to consolidate knowledge, pedagogical activities will be developed, such as article analysis, critical reflection group work, practical exercises to simulate the various stages of an investigation process. In addition, students develop a research project proposal.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho de investigação individual (relatório e apresentação); 40%
- Proposta de projeto de investigação ou de trabalho de projeto, individual (relatório e apresentação); 60%.

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação contínua podem apresentar proposta de projeto de investigação ou de trabalho de projeto (100%), na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assesement:

- *Individual research work (report and presentation); 40%*
- *Research project proposal or project work, individual (report and presentation); 60%*

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may submit a research project proposal or project work (100%), at the time of assessment defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Recorre-se ao método expositivo para transmitir bases de conhecimento, mas, principalmente, ao método interrogativo, ativo e demonstrativo para uma análise crítica dos conteúdos partilhados e uma efetiva evidenciação de capacidade de aplicação de procedimentos.

Serão realizadas fichas de trabalho, bem como um trabalho prático de aplicação de conteúdos transmitidos para que sejam evidenciados conhecimentos e competências dos estudantes ao nível do domínio dos princípios e processos da metodologia de investigação científica e da concretização das etapas do processo de pesquisa científica orientada para o desenvolvimento de investigação aplicada (dissertação ou trabalho de projeto).

Será atribuída especial relevo à demonstração de capacidades ao nível de procedimentos de pesquisa bibliográfica, de revisão sistemática de literatura, de tratamento de dados quantitativos e dados qualitativos de investigação e de estratégias de apresentação de relatórios e/ou trabalhos científicos. Pretende conduzir o estudante à resolução de problemas de uma forma estruturada e

sistematizada, analisando todos os elementos intervenientes, e por isso, tem uma grande componente prática.

4.4.8. *Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: is used the expository method to transmit knowledge bases, but mainly , to the interrogative, active and demonstrative method for a critical analysis of the shared contents and an effective evidence of the ability to apply procedures. W orksheets will be carried out as well as a practical work to apply transmitted content so that students' knowledge and skills are evidenced at the level of the principles and processes of the methodology of scientific investigation and the accomplishment of the stages of the scientific research process oriented towards the development of applied research (dissertation or project work).*

Particular emphasis will be placed on the demonstration of capabilities in terms of bibliographic research procedures, systematic literature review, quantitative data treatment and qualitative research data, and reporting strategies and / or scientific work.

4.4.9. Bibliografia principal:

Aguinis, H. (2024). Research Methodology: Best Practices for Rigorous and Impactful Research. SAGE Publications.

Ajimotokan, H. A. (2023). *Research Techniques: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods – A Handbook for Engineering and Technology Researchers*. Springer

Dawson, C. (2019). *A-Z of Digital Research Methods*. Routledge.

Foroudi, P. & Dennis, C. (2024). *Researching and Analysing Business, Research Methods in Practice*. Routledge.

Joslin, R. (2023). *Project Management Methodologies, Governance and Success*. Routledge.

4.4.1.1. Unidade curricular:

Seminários / Seminars

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 250

4.4.1.5. Horas de contacto: S-28; O-2

4.4.1.6. ECTS: 10

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos desta unidade curricular são os seguintes:

- Promover a aquisição de conhecimentos e competências de nível aprofundado relativamente a áreas emergentes dos sistemas e tecnologias web;
- Introduzir elementos de estudo e reflexão sobre matérias atuais não contempladas nas restantes unidades curriculares, através do recurso a especialistas em áreas diversas, a definir em cada ano, face à evolução do conhecimento científico e sua importância para o desenvolvimento das competências dos estudantes;
- Desenvolver metodologias avançadas de pesquisa e investigação aplicada.

No final da unidade curricular os estudantes deverão estar aptos a:

- Discutir os principais enquadramentos conceptuais nos domínios abordados;
- Demonstrar competências avançadas a nível da elaboração de documentos científicos.

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

The objectives of this curricular unit are as follows:

- *Promote the acquisition of in-depth knowledge and skills in emerging areas of web systems and technologies;*
- *Introduce elements of study and reflection on current subjects not covered in the other curricular units, through the use of specialists in different areas, to be defined each year, in view of the evolution of scientific knowledge and its importance for the development of students' skills.*
- *Develop advanced research methodologies and applied research.*

At the end of the curricular unit students should be able to:

- *Discuss the main conceptual frameworks in the areas addressed;*
- *Demonstrate advanced skills in the preparation of scientific documents.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Organização e implementação de seminários ou workshops. Alguns temas dos seminários:

- Acessibilidade e Usabilidade
- Visualização de Dados na Web
- Computação Evolutiva
- Informática na Saúde
- IoT
- Ciência de Dados
- Computação Evolutiva

- Computação Quântica
- Desenvolvimento de jogos e Inteligência Artificial
- Robótica e Inteligência Artificial
- Desenvolvimento Ágil de Software
- Empreendedorismo e inovação

4.4.5. Syllabus:

Organization and implementation of seminars or workshops. Some topics of the seminars:

- *Accessibility and Usability*
- *Data Visualization on the Web*
- *Evolutionary Computing*
- *Health Informatics*
- *IoT*
- *Data Science*
- *Evolutionary Computing*
- *Quantum Computing*
- *Game development and Artificial Intelligence*
- *Robotics and Artificial Intelligence*
- *Agile Software Development*
- *Entrepreneurship and innovation*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos propostos serão desenvolvidos através da participação de especialistas convidados. Os convidados para intervir nesta unidade curricular serão selecionados de entre académicos especializados e outros especialistas de reconhecida competência e experiência profissional na respetiva área científica. Pretende-se que as temáticas abordadas constituam uma maisvalia para a formação dos estudantes uma vez que sejam abordadas temáticas emergentes de modo a atingirem-se os objetivos definidos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The proposed syllabus will be developed through the participation of invited experts. Guests invited to speak in this course will be selected from specialized academics and other experts of recognized competence and professional experience in their scientific area. It is intended that the topics addressed will be an added value for the students' formation once emerging themes are approached in order to reach the defined objectives.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

Apresentação e discussão dos temas em sessões durante as quais os especialistas convidados desenvolverão as temáticas propostas. As diferentes atividades serão desenvolvidas com recurso a estratégias diferenciadas, tendo por base um processo de ensino/aprendizagem de cariz construtivista. Daí que se privilegiem as metodologias tutoriais com base no acompanhamento e na reflexão/ação /integração de conhecimentos.

4.4.7a. Teaching methodologies:

Presentation and discussion of the themes in sessions during which the invited special guests will develop the themes proposed. The different activities will be developed using differentiated strategies, based on a teaching / learning process of a constructivist nature. Hence, the focus is on tutorial methodologies based on monitoring and reflection / action / knowledge integration.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

A avaliação desta unidade curricular, em qualquer das épocas de avaliação, será realizada através de um trabalho individual escrito de natureza multidisciplinar abrangendo as temáticas abordadas em dois seminários. Este trabalho será acompanhado pelo docente responsável pela unidade curricular.

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

The assessment of this curricular unit, in any of the evaluative periods, will be carried out through an individual written work of a multidisciplinary nature covering the themes addressed in two seminars. This work will be accompanied by the teacher responsible for the curricular unit.

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a final exam (100%) during the assessment period defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias utilizadas na abordagem das temáticas previstas para esta unidade curricular baseiam-se em metodologias construtivistas colocando o estudante no centro do processo ensino-aprendizagem são coerentes com os objetivos de aprendizagem propostos nomeadamente os que se relacionam com promoção de conhecimentos e competências aprofundadas nas áreas específicas do conhecimento, (caraterísticas especiais, limitações e potencialidades das tecnologias, métodos ou modelos relacionados com a área específica de conhecimento) e o desenvolvimento de metodologias avançadas de pesquisa e investigação aplicada.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The methodologies used in approaching the themes for this course are based on constructivist methodologies placing the student at the center of the teaching-learning process are consistent with the proposed learning objectives, namely those related to the promotion of in-depth knowledge and skills in the areas. (specific characteristics, limitations and potentialities of technologies, methods or models related to the specific area of knowledge) and the development of advanced research and applied research methodologies.

4.4.9. Bibliografia principal:

Salameh, H., & Bassam, A. (2024). Hybrid agile methodologies in system development: A systematic review. *International Journal of Information Management*, 74, 102720.

Tambo, P., & Ngwenyama, O. (2023). Enterprise architecture in the era of digital transformation: A systematic review. *Information Systems Frontiers*, 25, 213–234.

Eiben, A.E., Smith, J.E. (2015). *Introduction to Evolutionary Computing*. Springer.

Igual, Laura, Seguí, Santi (2017). *Introduction to Data Science*. Springer.

Rayas, Ammar, Salam, Samer (2019). *Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization*. Springer.

Vasconcelos, J., B., Barão, A. (2017). *Ciência dos dados nas organizações - aplicações em python*. FCA.

Ghasemaghaei, M. (2024). The role of data quality in AI-based decision-making systems. *Information & Management*, 61(2), 103788.

4.4.1.1. Unidade curricular:

Dissertação / Projeto / Estágio - Parte I / Dissertation / Project / Internship - Part I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 500

4.4.1.5. Horas de contacto: OT-30

4.4.1.6. ECTS: 20

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular são os seguintes:

- Elaborar um plano de dissertação ou trabalho de projeto ou relatório intercalar de estágio para os estudantes que optem por estes instrumentos de avaliação final previamente validados pelo docente responsável.

Competências a desenvolver pelos estudantes:

- Promover competências de pesquisa, análise e interpretação, ao nível da metodologia de investigação;
- Desenvolver competências que permitam a construção de uma perspetiva individual integradora e funcional a partir da investigação realizada, cujas conclusões permitam ao investigador desenvolver modelos de intervenção nos contextos organizacionais, de forma a promover o desenvolvimento dos indivíduos e dos contextos onde atuam;
- Desenvolver um quadro conceptual e prático de referência em relação a questões de intervenção nos diferentes contextos organizacionais.
- Desenhar e planear estudos e projetos de investigação seguindo princípios éticos e utilizando de forma adequada ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa.

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

The learning objectives of this curricular unit are as follows:

- *Develop a dissertation plan or project work or interim internship report for students who choose these final assessment instruments previously validated by the responsible teacher. Skills to be developed by students:*
- *To promote research, analysis and interpretation skills, at the level of the research methodology;*
- *Develop skills that allow the construction of an integrative and functional individual perspective based on the research carried out, whose conclusions allow the researcher to develop models of intervention in the organizational contexts, in order to promote the development of individuals and the contexts in which they operate;*
- *Develop a conceptual and practical framework of reference in relation to intervention issues in the different organizational contexts.*
- *Design and plan studies and research projects following ethical principles and making appropriate use of tools based on generative artificial intelligence.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Opção Dissertação:

1. Definição do problema/tema e atribuição do/a orientador/a.
2. Definição das metodologias e técnicas de investigação.
3. Definição do plano de trabalho e calendarização.
4. Revisão bibliográfica e enquadramento teórico do problema em análise.

5. Elaboração de relatórios científicos.
6. Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

Opção Projeto:

1. Análise e Especificação de requisitos.
2. Projeto de software: Conceção do desenho físico e lógico.
3. Linguagens de modelação e Metodologias ágeis.
4. Documentação técnica.
5. Elaboração de relatórios técnicos.
6. Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

Opção Estágio:

1. Definição de tecnologias e ferramentas.
2. Definição do plano de trabalho e calendarização.
3. Elaboração de relatórios técnicos e de estágio.
4. Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

4.4.5. *Syllabus:*

Dissertation Option:

1. *Definition of the problem / theme and assignment of the supervisor.*
2. *Definition of research methodologies and techniques.*
3. *Definition of the work plan and schedule.*
4. *Bibliographic review and theoretical framework of the problem under analysis.*
5. *Preparation of scientific reports.*
6. *Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research*

Project Option:

1. *Requirements analysis and specification.*
2. *Software project: Design of the physical and logical design.*
3. *Modeling languages and agile methodologies.*
4. *Technical documentation.*
5. *Preparation of technical reports.*
6. *Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research*

Internship Option:

1. *Definition of technologies and tools.*
2. *Definition of the work plan and schedule.*
3. *Preparation of technical and internship reports.*
4. *Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Nesta primeira fase, o estudante necessita de desenvolver competências de pesquisa teórica, e domínio das técnicas e das ferramentas de construção de relatórios científicos e técnicos.

Opção Dissertação:

O estudante através da pesquisa bibliográfica e da reflexão sobre modelos e teorias, vai construindo um texto científico sobre uma temática que está a investigar. Desta forma vai encontrando enquadramento para as hipóteses de investigação, cujos resultados e conclusões serão necessariamente o contributo para o desenvolvimento do conhecimento no domínio estudado.

Opção Projeto:

Os conteúdos pretendem que os estudantes obtenham competências de análise e modelação de sistemas de software com respetiva escrita de relatórios de natureza técnica. Nesse sentido, os conteúdos focam todo o processo de investigação, revisão bibliográfica, escrita de relatórios de estado da arte e conceção de projetos.

Opção Estágio:

Os conteúdos pretendem que os estudantes obtenham competências de pesquisa, organização e escrita de relatórios técnicos e de estágio.

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

In this first phase, the student needs to develop theoretical research skills, and mastery of techniques and tools for building scientific and technical reports.

Dissertation Option:

Through bibliographic research and reflection on models and theories, the student builds a scientific text on a theme he is investigating. In this way, it finds a framework for the research hypotheses, whose results and conclusions will necessarily contribute to the development of knowledge in the studied domain.

Project Option:

The contents intend that the students obtain skills of analysis and modeling of software systems with respective writing of technical reports. In this sense, the contents focus on the entire investigation process, bibliographic review, writing state of the art reports and project design.

Internship Option:

The contents intend that the students obtain skills of research, organization and writing of technical and internship reports.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

- Orientação baseada em reuniões de acompanhamento periódicas.

Opção Dissertação:

- Definição e planeamento de trabalho (e.g., leitura de artigos) e de metas (e.g., resolução de uma parte do problema).
- Discussão de resultados alcançados.
- Leitura e crítica de trabalho desenvolvido.

Opção Projeto:

- Estado da arte
- Definição de requisitos e desenho do projeto
- Elaboração do relatório intercalar

Opção Estágio:

- Definição de requisitos e desenho do projeto
- Elaboração do relatório intercalar

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

- *Orientation based on periodic follow-up meetings.*

Dissertation Option:

- *Definition and planning of work (e.g., reading articles) and goals (e.g., solving part of the problem).*
- *Discussion of results achieved.*
- *Reading and critique of work developed.*

Project Option:

- *State of art*
- *Requirements definition and project design*

Internship Option:

- *Defining requirements and designing the project*
- *Preparation of the interim report*

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Provas de apresentação perante um júri nos termos definidos no regulamento de dissertações e trabalho de projeto de cursos de 2.º ciclo em vigor nas instituições proponentes.

Opção Dissertação:

- Plano dissertação (apresentação e defesa).

Opção Projeto:

- Relatório de Projeto de conceção (apresentação e defesa).

Opção Estágio:

- Relatório intercalar (apresentação e defesa).

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Public presentation before a jury under the terms defined in the regulation of dissertations and project work for 2nd cycle courses in force in the proposing institutions.

Dissertation Option:

- *Dissertation plan (presentation and defense)*

Project Option:

- *Design project report (presentation and defense)*

Internship Option:

- *Interim report (presentation and defense)*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes contarão com um regime de orientação tutorial assegurado pelos orientadores que lhes forem atribuídos, com o intuito de os apoiar na tarefa de elaborar, apresentar e defender em provas públicas o plano dissertação ou projeto de conceção ou relatório intercalar de estágio.

A aprovação nesta unidade curricular está dependente da avaliação realizada pela equipa de orientadores e pelos restantes membros do júri que constituírem as provas públicas.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will have a tutorial orientation regime provided by the supervisors assigned to them, in order to support them in the task of preparing, presenting and defending in public proof the dissertation plan or final course project or interim internship report.

The approval in this curricular unit is dependent on the evaluation made by the team of supervisors and by the other members of the jury that constitute the public proof.

4.4.9. Bibliografia principal:

Gil, Paulo J. S., Relvas, Ana F. C. (2015). O Pequeno Livro da Dissertação, Edição Instituto Superior Técnico. Oliveira, Luis Adriano (2011). Dissertação e tese em ciência e tecnologia - Segundo Bolonha, Editora: LIDE Pereira, Alexandre e Poupá, Carlos (2018). Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word (7ª Edição) de Edições Sílabo.

Sousa, Maria José e Baptista, Cristina Sales (2011), Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios – Segundo Bolonha, Editora: PACTOR.

Sommerville, Ian (2015), Software Engineering, 10ª Edição, Pearson Custom Computer Science.

Artigos, livros, revistas e jornais científicos que estejam relacionados com a área/tema da dissertação ou do trabalho de projeto ou do estágio.

4.4.1.1. Unidade curricular:

Dissertação / Projeto / Estágio - Parte II / Dissertation / Project / Internship - Part II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 750

4.4.1.5. Horas de contacto: OT-30

4.4.1.6. ECTS: 30

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular são os seguintes:

- Elaborar uma dissertação ou trabalho de projeto ou relatório de estágio para os estudantes que optem por estes instrumentos de avaliação final previamente validados pelo docente responsável.

Competências a desenvolver pelos estudantes:

- Promover competências de pesquisa, análise e interpretação, ao nível da metodologia de investigação;
- Desenvolver competências que permitam a construção de uma perspetiva individual integradora e funcional a partir da investigação realizada, cujas conclusões permitam ao investigador desenvolver modelos de intervenção nos contextos organizacionais, de forma a promover o desenvolvimento dos indivíduos e dos contextos onde atuam;
- Desenvolver um quadro conceptual e prático de referência em relação a questões de intervenção nos diferentes contextos organizacionais.
- Desenhar e planear estudos e projetos de investigação seguindo princípios éticos e utilizando de forma adequada ferramentas baseadas em inteligência artificial generativa.

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

The learning objectives of this curricular unit are as follows:

- *Elaboration of a dissertation or project or internship report for students who opt for these final evaluation instrument previously validated by the responsible teacher.*

Skills to be developed by students:

- *To promote research, analysis and interpretation skills, at the level of the research methodology;*
- *Develop skills that allow the construction of an integrative and functional individual perspective based on the research carried out, whose conclusions allow the researcher to develop models of intervention in the organizational contexts, in order to promote the development of individuals and the contexts in which they operate;*
- *Develop a conceptual and practical framework of reference in relation to intervention issues in the different organizational contexts.*
- *Design and plan studies and research projects following ethical principles and making appropriate use of tools based on generative artificial intelligence.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Opção Dissertação:

1. Execução do projeto
2. Investigação experimental/laboratorial;
3. Discussão dos resultados;
4. Conclusões / desenvolvimento de modelos/protótipos/resolução do problema.
5. Escrita da dissertação e artigos.
6. Defesa e apresentação em Prova Pública.

Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

Opção Projeto:

1. Implementação do projeto:
2. Teste de software.
3. Implantação.
4. Manutenção.
5. Documentação técnica.
6. Elaboração de relatórios técnicos.

Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

Opção Estágio:

1. Elaboração de relatórios técnicos e de estágio.

Ética e deontologia da investigação - A utilização de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa na investigação

4.4.5. Syllabus:

Dissertation Option:

1. Project execution

1.1 Experimental / laboratory research;

1.2 Discussion of results;

1.3 Conclusions / model development / prototypes / problem solving.

2. Writing of the dissertation and articles.

3. Defense and presentation in a Public Exam.

Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research

Project Option:

1. Project implementation:

2. Software testing.

3. Deployment.

4. Maintenance.

5. Technical documentation.

6. Preparation of technical reports.

Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research

Internship Option:

1. Preparation of technical and internship reports.

Research ethics and deontology - The use of tools based on Generative Artificial Intelligence in research

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Nesta segunda fase, o estudante necessita de desenvolver competências de implementação, experimentação, teste, avaliação e validação dos resultados, e aprofundar o domínio das técnicas e das ferramentas de construção de relatórios científicos e técnicos.

Opção Dissertação:

Os conteúdos pretendem que os estudantes coloquem em prática os resultados da pesquisa bibliográfica e do texto científico construído, das hipóteses de investigação, sobre a temática que está a investigar. Tem a oportunidade de através para empírica da sua investigação, consolidar, comprovar e explicar os resultados obtidos.

Desta forma, os resultados e conclusões serão necessariamente o contributo para o desenvolvimento do conhecimento no domínio estudado.

A dissertação elaborada deve traduzir capacidade de o estudante pesquisar e integrar conhecimentos sobre o tema escolhido desenvolvendo assim competências de pesquisa, análise e síntese.

Opção Projeto:

Os conteúdos pretendem que os estudantes obtenham competências de implementação, implantação e manutenção de software com respetiva escrita de relatórios de natureza técnica. Nesse sentido, os conteúdos focam todo o processo de revisão ao projeto de conceção e desenvolvimento de projetos.

Opção Estágio:

Os conteúdos pretendem que os estudantes obtenham competências de escrita de relatórios técnicos e de estágio.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In this second phase, the student needs to develop skills for implementation, experimentation, testing, evaluation and validation of results, and to deepen the mastery of techniques and tools for building scientific and technical reports.

Dissertation Option:

The contents intend for students to put into practice the results of the bibliographic research and the scientific text constructed, of the research hypotheses, on the subject they are investigating. You have the opportunity to empirically research, consolidate, prove and explain the results obtained.

In this way, the results and conclusions will necessarily be the contribution to the development of knowledge in the studied domain.

The elaborated dissertation must reflect the student's ability to research and integrate knowledge on the chosen theme, thus developing research, analysis and synthesis skills.

Project Option:

The contents intend for students to obtain students to acquire skills in implementing, implementing and maintaining software with the respective writing of technical reports. In this sense, the contents focus on the entire process of reviewing the project design and development.

Internship Option:

The contents intend that students obtain skills in writing technical reports and internship.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

- Orientação baseada em reuniões de acompanhamento periódicas.

Opção Dissertação:

- Discussão de resultados alcançados.
- Leitura e crítica de trabalho desenvolvido (dissertação ou trabalho de projeto ou relatório de estágio).

Opção Projeto:

- Implementação do projeto.
- Elaboração do Relatório final.

Opção Estágio:

- Relatório final de estágio.

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

- *Orientation based on periodic follow-up meetings.*

Dissertation Option:

- *Discussion of results achieved.*
- *Reading and criticism of work developed (dissertation or project work or internship report).*

Project Option:

- *Project implementation.*
- *Preparation of the final report.*

Internship Option:

- *Final internship report.*

4.4.7b. *Metodologias de avaliação:*

Provas públicas perante um júri nomeado pelo Conselho Técnico-Científico nos termos definidos no regulamento de dissertações / trabalho de projeto de cursos / estágio de 2.º ciclo em vigor nas instituições proponentes. O júri será composto por três a cinco membros podendo um destes ser o orientador. Nos casos em que exista mais do que um orientador apenas um pode integrar o júri. Os membros do júri devem ser especialistas no domínio em que se insere a dissertação ou o trabalho de projeto e são nomeados de entre nacionais ou estrangeiros titulares do grau de doutor ou especialistas de mérito reconhecido como tal pelo Conselho Técnico-Científico da IES.

Opção Dissertação:

- *Dissertação (apresentação e defesa).*

Opção Projeto:

- *Relatório final (apresentação e defesa): 40%.*
- *Produto desenvolvido: 60%.*

Opção Estágio:

- *Relatório final (apresentação e defesa): 30%.*
- *Avaliação da entidade: 70%.*

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Public presentation before a jury appointed by the Technical-Scientific Council under the terms defined in the regulation of dissertations / project of courses / internship of 2nd cycle in force in the proposing institutions. The jury will consist of three to five members, one of whom may be the supervisor. In cases where there is more than one supervisor, only one can join the jury. The members of the jury must be experts in the field in which the dissertation or project work is included and they are appointed from among nationals or foreigners who hold a doctoral degree or specialists of merit recognized as such by the Technical-Scientific Council of IES.

Dissertation Option:

- *Dissertation (presentation and defense).*

Project Option:

- *Final report (presentation and defense): 40%.*
- *Product developed: 60%.*

Internship Option:

- *Final report (presentation and defense): 30%.*
- *Entity evaluation: 70%.*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes contarão com um regime de orientação tutorial assegurado pelos orientadores que lhes forem atribuídos, com o intuito de os apoiar na tarefa de elaborar, apresentar e defender em provas públicas uma dissertação ou projeto final de curso ou relatório de estágio.

A aprovação nesta unidade curricular está dependente da avaliação realizada pela equipa de orientadores e pelos restantes membros do júri que constituírem as provas públicas.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will have a tutorial orientation regime provided by the supervisors assigned to them, in order to support them in the task of preparing, presenting and defending in public tests a dissertation or final course project or internship report.

The approval in this curricular unit is dependent on the evaluation made by the team of supervisors and by the other members of the jury that constitute the public tests.

4.4.9. Bibliografia principal:

Gil, Paulo J. S., Relvas, Ana F. C. (2015). O Pequeno Livro da Dissertação, Edição Instituto Superior Técnico. Oliveira, Luis Adriano (2011). Dissertação e tese em ciência e tecnologia - Segundo Bolonha, Editora: LIDE Pereira, Alexandre e Poupas, Carlos (2018). Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word (7ª Edição) de Edições Sílabo.

Sousa, Maria José e Baptista, Cristina Sales (2011), Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios – Segundo Bolonha, Editora: PACTOR.

Sommerville, Ian (2015), Software Engineering, 10ª Edição, Pearson Custom Computer Science.

Artigos, livros, revistas e jornais científicos que estejam relacionados com a área/tema da dissertação ou do trabalho de projeto ou do estágio.

Mapa IV – Realidade Virtual e Aumentada/ *Virtual and Augmented Reality*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Realidade Virtual e Aumentada/ *Virtual and Augmented Reality*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações: Optativa

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Dar a conhecer a evolução na computação gráfica que levou à criação da realidade virtual e aumentada;
- Apresentar os principais conceitos associados à realidade virtual e aumentada;
- Identificar as principais características das diferentes interfaces de realidade virtual e aumentada;
- Identificar as principais técnicas associadas à realidade virtual e aumentada;
- Dotar os estudantes com os conhecimentos destas técnicas que lhes permitam prosseguir estudos avançados na área.

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

- Identificar e caracterizar os componentes, a estrutura e as funções de um sistema mínimo de realidade virtual e/ou aumentada;
- Compreender os algoritmos principais usados na implementação de cada um dos componentes;
- Compreender como interagem os diversos componentes;
- Realizar a integração entre imagens do mundo real e imagens de objectos virtuais.

4.4.4. *Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students): The objectives of the curricular unit are:*

- *Make known the evolution in computer graphics that led to the creation of virtual and augmented reality;*
- *Present the main concepts associated with virtual and augmented reality;*
- *Identify the main characteristics of different augmented and virtual reality interfaces;*
- *Identify the main techniques associated with virtual and augmented reality;*
- *Provide students with the knowledge of these techniques to enable them to pursue advanced studies in the area. At the end of the curricular unit students should be able to:*
- *Identify and characterize the components, structure and functions of a minimal augmented and / or augmented reality system;*
- *Understand the main algorithms used in the implementation of each component;*
- *Understand how the various components interact;*
- *Integrate between real world images and virtual object images.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Realidade Aumentada

1.1 Conceitos

1.2 Aplicações

1.3 Tecnologias de visualização

1.4 Componentes de um sistema de realidade aumentada.

2. Introdução à visão por computador

2.1 Estrutura geral de um sistema de visão por computador

2.2 Introdução às técnicas de aquisição, processamento e análise de imagem

2.3 Técnicas de aquisição de informação 3D

- 3. Sistemas de Realidade Aumentada
 - 3.1 Imagens virtuais e reais
 - 3.2 Fases de processamento: reconhecimento e seguimento do padrão.
- 4. Percepção em Ambientes Virtuais
- 5. Tecnologias para Realidade Virtual e Aumentada
- 6. Técnicas e algoritmos em Realidade Virtual e Aumentada
 - 6.1 Modelação de objectos 3D
 - 6.2 Visualização de objectos 3D
 - 6.3 Técnicas de aceleração em visualização 3D
 - 6.4 Oclusão
 - 6.5 Detecção de colisões

4.4.5. *Syllabus:*

- 1. Introduction to Augmented Reality*
 - 1.1 Concepts*
 - 1.2 Applications*
 - 1.3 Visualization Technologies*
 - 1.4 Components of an augmented reality system.*
- 2. Introduction to computer vision*
 - 2.1 General Structure of a Computer Vision System*
 - 2.2 Introduction to image acquisition, processing and analysis techniques*
 - 2.3 3D information acquisition techniques*
- 3. Augmented Reality Systems*
 - 3.1 Virtual and Real Images*
 - 3.2 Processing stages: pattern recognition and tracking.*
- 4. Perception in Virtual Environments*
- 5. Technologies for Virtual and Augmented Reality*
- 6. Techniques and Algorithms in Virtual and Augmented Reality*
 - 6.1 3D Object Modeling*
 - 6.2 Viewing 3D Objects*
 - 6.3 Acceleration Techniques in 3D Visualization*
 - 6.4 Occlusion*
 - 6.5 Collision Detection*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento dos conteúdos programáticos inicia-se com a introdução dos conceitos fundamentais sobre as temáticas em estudo. Em seguida apresentam-se os sistemas de realidade aumentada. Nos dois últimos pontos apresentam-se as Tecnologias para Realidade Virtual e Aumentada e as Técnicas e algoritmos em Realidade Virtual e Aumentada.

Através desta sequência atingem-se os objetivos propostos, concretizando-se as aprendizagens dos estudantes dotando-os das competências definidas para a unidade curricular.

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

The development of the syllabus begins with the introduction of the fundamental concepts on the themes under study.

Next are the augmented reality systems. The last two points present the Technologies for Virtual and Augmented Reality and Techniques and Algorithms in Virtual and Augmented Reality.

Through this sequence the proposed objectives are achieved, realizing the students' learning, endowing them with the skills defined for the curricular unit.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia expositiva será utilizada para apresentar cada um dos tópicos dos conteúdos propostos, seguindo-se a utilização de métodos ativos envolvendo a aplicação prática concretizada através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial.

4.4.7a. Teaching methodologies:

The expository methodology will be used to present each of the topics of the proposed contents, followed by the use of active methods involving practical application through exercises and works, since this course is essentially laboratory practice.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

A avaliação, em qualquer das épocas de avaliação, será concretizada através da realização de Trabalho de investigação / aplicação prática (100%).

4.4.7b. Assessment methodologies:

The evaluation, in any of the evaluation periods, will be accomplished through the accomplishment of research work / practical application (100%).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular desenvolve-se através de uma metodologia de ensino que recorre ao método expositivo mas sobretudo aos métodos ativos concretizados através da prática laboratorial. Estas metodologias são coerentes com os objetivos de aprendizagem que pretendem desenvolver nos estudantes competências que lhes permitam, não só um conhecimento abrangente sobre os conceitos, as técnicas, as tecnologias e os algoritmos associados à realidade virtual e aumentada, mas também a utilização de competências do domínio da síntese e da aplicação.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit develops through a teaching methodology that uses the expository method but mainly the active methods realized through the laboratory practice. These methodologies are consistent with the learning objectives that students want to develop skills that allow them not only a comprehensive knowledge of the concepts, techniques, technologies and algorithms associated with virtual and augmented reality, but also the use of skills. field of synthesis and application.

4.4.9. Bibliografia principal:

Aukstakalnis, Steve (2017) Practical augmented reality: a guide to the technologies, applications, and human factors for AR and VR, Boston : Addison-Wesley.

Hardman, Casey (2024). Game Programming with Unity and C#. APRESS.

Sean & Tinnell, John (eds.) (2017) Augmented reality: innovative perspectives across art, industry, and academia, South Carolina: Parlor Press.

Rebenitsch, Lorel(2024). A Practical Introduction to Virtual Reality. Morgan Kaufmann

Tobias (2016) Augmented reality: principles and practice, Boston: Addison-Wesley.

Mapa IV - Computação em Nuvem / Cloud Computing

4.4.1.1. Unidade curricular:

Computação em Nuvem / Cloud Computing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.1.7. Observações: Optativa

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- Apresentar os conceitos fundamentais da computação na nuvem;
- Identificar as necessidades da infraestrutura física de suporte de uma nuvem;
- Dar a conhecer os diferentes tipos de virtualização e computação em nuvem;
- Caracterizar a virtualização de recursos computacionais;
- Apresentar soluções para desenvolver uma estratégia que assegure a escalabilidade de uma solução.

No final da unidade curricular os estudantes serão capazes de:

- Enquadrar e compreender as diferentes ofertas de computação em nuvem quanto a aspetos funcionais (armazenamento e processamento de dados) e aspetos não funcionais (elasticidade e escalabilidade);
- Compreender e utilizar a diversidade de modelos e serviços de armazenamento da nuvem;
- Compreender e saber escolher as diferentes abordagens para virtualização de recursos computacionais.
- Desenvolver investigação sobre os vários tipos, modelos e benefícios da computação em nuvem.

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

- *To present the fundamental concepts of cloud computing;*
- *To identify the physical infrastructure needs to support a cloud;*
- *To introduce the different types of virtualization and cloud computing;*
- *To characterize the virtualization of computing resources;*
- *To present solutions for developing a strategy that ensures the scalability of a solution.*

At the end of the course, students will be able to:

- *Frame and understand the different cloud computing offerings for functional aspects (data storage and processing) and non-functional aspects (elasticity and scalability);*
- *Understand and use the diversity of cloud storage models and services;*
- *Understand and know how to choose different approaches for virtualizing computing resources.*
- *Conduct research on the various types, models, and benefits of cloud computing.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos

1.1 Tipos de computação na nuvem

1.2 Tipos de nuvem

2. Modelos de computação na nuvem

- 2.1 Infraestrutura
- 2.2 Plataforma
- 2.3 Software-como-serviço
- 2.4 Flexibilidade na alocação de recursos
- 2.5 Aspectos económicos sobre a utilização de serviços na nuvem
- 3. Virtualização de recursos computacionais
 - 3.1 Tipos de máquinas virtuais: de processo, de sistema e contentores
 - 3.2 Paravirtualização
 - 3.3 Suporte de hardware para virtualização
- 4. Ligação entre virtualização e computação na nuvem
- 5. Mecanismos para manutenção, monitorização e escalabilidade de infraestruturas para computação em nuvem

4.4.5. *Syllabus:*

- 1. *Concepts*
 - 1.1 *Types of Cloud Computing*
 - 1.2 *Cloud Types*
- 2. *Cloud Computing Templates*
 - 2.1 *Infrastructure*
 - 2.2 *Platform*
 - 2.3 *Software-as-a-Service*
 - 2.4 *Flexibility in Resource Allocation*
 - 2.5 *Economic aspects of using cloud services*
- 3. *Virtualization of Computing Resources*
 - 3.1 *Types of Virtual Machines: Process, System, and Containers*
 - 3.2 *Paravirtualization*
 - 3.3 *Virtualization Hardware Support*
- 4. *Link between virtualization and cloud computing*
- 5. *Mechanisms for cloud computing infrastructure maintenance, monitoring, and scalability*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos são desenvolvidos de forma sequencial pelo que depois dos conceitos fundamentais são abordados os aspetos relacionados com os modelos de computação na nuvem, a infraestrutura física de suporte de uma nuvem, os tipos, modelos de serviço, e implementação em nuvem. Aborda-se ainda a importância da virtualização e cloud computing dando d perceber e desenvolver os mecanismos de suporte à manutenção, monitorização e escalabilidade de infraestruturas para a computação em nuvem. Com esta abordagem atingem-se os objetivos propostos e preparam os estudantes para desenvolver investigação sobre os vários tipos, modelos e benefícios da computação em nuvem.

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

Content is developed sequentially so that fundamental concepts cover aspects of cloud computing models, the physical support infrastructure of a cloud, types, service models, and cloud deployment. The importance of virtualization and cloud computing is also addressed by providing insight into and developing mechanisms for supporting the maintenance, monitoring and scalability of infrastructure for cloud computing. This approach achieves the proposed objectives and prepares students to develop research on the various types, models and benefits of cloud computing.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

É utilizada a metodologia expositiva para a introdução dos conceitos associados às temáticas em estudo. Em seguida serão utilizadas metodologias ativas visando o desenvolvimento de competências relacionadas com a reflexão e síntese, concretizadas através de pesquisa e prática laboratorial.

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

The expository methodology is used to introduce the concepts associated with the themes under study. Then, active methodologies will be used to develop skills related to reflection and synthesis, achieved through research and laboratory practice.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

A avaliação será concretizada através da realização e apresentação de um trabalho prático, nas épocas de exame previstas, na área das Infraestruturas de nuvem. Os elementos de avaliação incluem obrigatoriamente um relatório do trabalho desenvolvido e uma apresentação do trabalho. A solução desenvolvida tem um peso de 60%, o relatório tem um peso de 30% e a apresentação tem um peso de 10%.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

The Assessment will be carried out through the realization and presentation of a practical work, in the planned exam seasons, in the area of Cloud Infrastructures. The evaluation elements must include a report of the work developed and a presentation of the work. The developed solution has a weight of 60%, the report has a weight of 30% and the presentation has a weight of 10%.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os temas correspondentes aos objetivos de aprendizagem, na sua componente conceptual, são estudados em aulas teóricas específicas, sendo concretizados em casos práticos e projetos desenvolvidos ao longo do semestre em aulas teórico-práticas e de modo autónomo pelos estudantes

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

The themes corresponding to the learning objectives, in their conceptual component, are studied in specific theoretical classes, being realized in practical cases and projects developed throughout the semester in theoretical-practical classes and autonomously by the students.

4.4.9. Bibliografia principal:

Dan, C. M. (2022). Cloud Computing - Theory and Practice. Morgan Kaufmann.

Kavis, M. J. 2014). Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS), Wiley.

Gene Kim et al. (2021). The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations, IT Revolution Press.

T. Erl, et al. (2014). Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Prentice Hall Mapa

4.4.1.1. Unidade curricular:

Segurança Informática/ Computer Security

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS: 6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Estudar os fundamentos da segurança informática são estudados do ponto de vista teórico e prático;
- Dotar os estudantes das competências necessárias para poderem especificar uma política de segurança, implementá-la usando os mecanismos adequados, verificar a conformidade dessa implementação e monitorar a sua operação através de testes, garantindo os pilares da segurança informática.

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

- Identificar os principais riscos que afetam os sistemas de informação, bem como os principais controlos para os anularem;
- Especificar e aplicar políticas de segurança a situações concretas;
- Utilizar as técnicas de criptografia em contextos reais ou simulados;
- Efetuar testes de penetração;
- Dominar frameworks de segurança, exemplo: OWASP;
- Utilizar software de auditoria, teste de vulnerabilidades e de deteção de intrusão.
- Utilizar sistemas para garantir os pilares da segurança informática: confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade.

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

The objectives of the curricular unit are:

- *Studying the fundamentals of computer security are studied from a theoretical and practical point of view;*
- *Provide students with the necessary skills to be able to specify a security policy, implement it using the appropriate mechanisms, verify the compliance of that implementation and monitor its operation through testing, ensuring the pillars of computer security.*

At the end of the curricular unit students should be able

to: - *Identify key risks affecting information systems as well as key checks to override them;*

- Specify and apply security policies to specific situations;*
- Use encryption techniques in real or simulated contexts;*
- *Perform penetration tests;*
- *Master security frameworks, example: OWASP;*
- Use audit, vulnerability testing and intrusion detection software.*
- Use systems to ensure the pillars of computer security: confidentiality, integrity, availability and authenticity..*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

- Conceitos de cibersegurança

2. O cenário de ameaças e vulnerabilidades

- CIDA: os pilares da segurança da informação
- Segurança, privacidade, anonimato e pseudoanonimato

3. Conhecendo inimigo

- O valor e o impacto de um ataque

4. Sistemas de criptografia

- Simétricos e assimétricos, funções de hash, assinaturas digitais
- Certificados digitais, autoridades de certificação e protocolo HTTPS
- SSL e TLS
- Criptografia de ponto a ponto (E2EE)
- Esteganografia

5. Usando máquinas virtuais para configurar um ambiente de teste

- VMWare, Virtual Box, Kali Linux

6. Segurança e privacidade de sistemas operativos

- Windows vs. Mac vs. Linux
- Testes de intrusão e Hacking ético
- Sistemas operativos móveis com foco em segurança e privacidade

7. Bugs e vulnerabilidades de segurança

- Atualização automática do Windows e o impacto na privacidade e no anonimato
- A importância do Patching (Windows, Linux e Mac)
- Reduzindo o privilégio de ameaça: não usar o utilizador admin

8. Engenharia Social e Médias Sociais

- Ataque e defesa
- Phishing, spam, fraude

9. Domínios de segurança

- Segurança, isolamento e compartimentação

10. Segurança através do isolamento e compartimentação

- Introdução
- Isolamento físico e de hardware

11. Isolamento virtual

- Sistemas Operativos com inicialização dupla (Dual boot)
- Sandboxes (navegadores e SO)
- Máquinas virtuais (fragilidades e hardening)

4.4.5. Syllabus:

1.introduction

- cybersecurity concepts*

2.The threat and vulnerability landscape

- CIDA: the pillars of Information Security*

-Security, Privacy, Anonymity, and Pseudonymity

3. Know your enemy

-The value and impact of a hack

4. Encryption systems

-symmetric and asymmetric methods, hash functions, digital signatures

-digital certificates, certificate authorities and HTTPS protocol

-SSL and TLS

-end to end encryption (E2EE)

-steganography

5. Using Virtual Machines to set up a testing Environment

-VMWare, Virtual Box, Kali Linux

6. Operating systems security & Privacy

-Windows vs. Mac vs. Linux

-Penetrating Testing and Ethical Hacking focus

-Mobile operating system with security & privacy focus

7 Security Bugs and vulnerabilities

- windows auto-update and the impact in privacy and anonymity

- the importance of Patching (windows, Linux and Mac)

- Reducing the threat privilege: not using the admin user

8. Social Engineering and Social Media

-Offense and defense

-phishing, spam, scam

9. Security Domains

-Security, Isolation, and compartmentalization

10.Security through Isolation and compartmentalization

-Introduction

-Physical and Hardware isolation

11 Virtual Isolation

-Dual boot OS

-Sandboxes (browsers and OS)

-Virtual machines (weaknesses and hardening)

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular inicia-se com uma visão geral sobre os aspetos fundamentais em termos de segurança, o que deve ser protegido e o que temos de garantir - confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade (CIDA).

A seguir discutem-se os principais riscos e respetivos controlos para os anular, como definir uma política de segurança numa organização, sendo abordados os diversos mecanismos para implementar as políticas de segurança.

Seguidamente é introduzida a criptografia, sendo estudados os principais algoritmos de segurança para garantir a CIDA. São ainda abordados tópicos relacionados com programação segura, proteção de redes locais, segurança no comércio eletrónico, sistemas de deteção de intrusos e testes de vulnerabilidades.

Para fornecer as competências necessárias aos estudantes, os conceitos teóricos são aplicados na prática através de tecnologias e ferramentas de software.

Com esta sequência abordam-se todos os conteúdos propostos e atingem-se todos os objetivos previstos.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This curricular unit starts with an overview of the key aspects in terms of what should be protected and what we must ensure - Confidentiality, Integrity, Availability and Authenticity (CIDA).

Then the key risks and their controls to undo them, such as setting a policy for organization, addressing the various mechanisms for implementing security security policies.

Encryption is then introduced and the key security algorithms to ensure CIDA are studied. Topics related to secure programming, LAN protection, e-commerce security, intrusion detection systems, and vulnerability testing are also covered.

To provide students with the necessary skills, theoretical concepts are applied in practice through software technologies and tools.

This sequence addresses all the proposed contents and achieves all the intended objectives.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia prevista baseia-se na exposição de cada tópico dos conteúdos, com aplicação prática de imediato através de exercícios e trabalhos. Exploração dos tópicos principais pelos estudantes através de trabalhos de investigação e apresentação.

4.4.7a. Teaching methodologies:

The proposed methodology is based on the exposure of each topic of the contents, with immediate practical application through exercises and work. Exploration of key topics by students through research and presentation.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Metodologia de avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório e projeto); 60%;
- Teste final teórico-prático; 40%;

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação podem realizar um exame final teórico-prático na época de avaliação definida pela instituição

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment methodology:

- *Practical work (Report and project); 60%;*
- *Final theoretical-practical test; 40%;*

All students who have not successfully completed the assessment can take a final theoretical-practical exam at the time of assessment defined by the institution

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta metodologia de ensino pretende evidenciar os tópicos importantes em termos de segurança informática e ao mesmo tempo permitir que os estudantes explorem as temáticas através de investigação e experimentem na prática as tecnologias e ferramentas de software disponíveis para obterem as competências definidas.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This teaching methodology aims to highlight the important topics in terms of computer security while allowing students to explore the themes through research and to experiment in practice with the available software technologies and tools to achieve their defined skills.

4.4.9. Bibliografia principal:

- Antunes, Mário e Rodrigues Baltazar (2022). Introdução à Cibersegurança - A Internet, os aspetos legais e a análise digital forense, FCA.
- Correia, Miguel e Sousa, Paulo (2017). Segurança no Software, FCA
- Shema, Mike (2014). Anti-Hacker Tool Kit, Second Edition, McGraw-Hill Education.
- Stallings, W. (2017). Cryptography and Network Security, Principles and Practice, Prentice Hall.
- Tanenbaum, Andrew S. (2021). Computer Networks, Prentice Hall.
- W. Du (2017). Computer Security: A Hands-on Approach, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Zúquete, André (2021). Segurança em Redes Informáticas 6.^a Edição Atualizada e Aumentada. FCA

Mapa IV – Marketing Digital e Comércio Eletrónico / Digital Marketing and E-commerce

4.4.1.1. Unidade curricular:

Marketing Digital e Comércio Eletrónico / Digital Marketing and E-commerce

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: TP-43; O-2

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que o estudante seja capaz de criticar e ser autocrítico; gerar novas ideias (criatividade); desenvolver processos de investigação, processar e analisar informação de uma variedade de fontes; desenvolver o trabalho em equipa; e usar as tecnologias de informação e comunicação.

Os estudantes devem adquirir conhecimentos para dominar a linguagem técnica relacionada com a Internet e as aplicações Web; identificar a Internet e a World Wide Web como meio para a prática de negócios, bem como para a comunicação com os consumidores e com as organizações; identificar o perfil do consumidor na Internet, assim como o seu comportamento; devem ser pessoas com fortes capacidades de análise, organização e liderança; serem capazes de elaborar e executar estratégias globais de marketing, a nível digital; desenvolver diferentes estratégias de comunicação que podem ser utilizadas; avaliar a importância da qualidade dos Websites para os negócios.

4.4.4. *Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students):*

It is intended that the student is able to criticize and be self-critical; generate new ideas (creativity); develop research processes, process and analyze information from a variety of sources; develop team work; and use information and communication technologies

Students must acquire knowledge to master the technical language related to the Internet and Web applications; identify the Internet and the World Wide Web as a means of doing business, as well as communicating with consumers and organizations; identify the consumer's profile on the Internet, as well as their behavior; they must be people with strong analytical, organizational and leadership skills; being able to design and execute global digital marketing strategies; develop different communication strategies that can be used; evaluate the importance of the quality of websites for business

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. A Internet: funcionamento, evolução e crescimento; a realidade portuguesa; a Internet como meio.
2. A World Wide Web: características da comunicação na Web; ferramentas e aplicações; novos dispositivos de acesso: os smartphones e tablets
3. O Negócio eletrónico: tipologias e modelos de negócio
4. O Comércio eletrónico: fatores críticos de sucesso; barreiras e benefícios
5. Perfil e comportamento do consumidor na Internet
6. Estratégias de comunicação na Web
7. Marketing Intelligence And Research
8. Desenvolvimento de Produtos Digitais
9. Marketing e Estratégia Digital
10. Marketing de Conteúdos
11. Search Engine Marketing
12. Projeto de E-business

13. Inbound Marketing
14. Mobile Marketing
15. Social Media Marketing
16. Sistemas de segurança e aspectos legais

4.4.5. *Syllabus:*

1. *The Internet: functioning, evolution, and growth; the Portuguese reality; the Internet as a means.*
2. *The World Wide Web: characteristics of communication on the Web; tools and applications; new access devices: smartphones and tablets.*
3. *E-business: Typologies and Business Models.*
4. *E-commerce: critical success factors; barriers and benefits.*
5. *Consumer profile and behavior on the Internet.*
6. *Communication strategies on the Web.*
7. *Marketing Intelligence And Research.*
8. *Development of Digital Products.*
9. *Marketing and Digital Strategy.*
10. *Content Marketing.*
11. *Search Engine Marketing.*
12. *E-business project.*
13. *Inbound Marketing.*
14. *Mobile Marketing.*
15. *Social Media Marketing*
16. *Security systems and legal aspects*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Promover o estudo dos fundamentos teóricos e tecnologias de suporte à conceção e implementação do Marketing Digital e Comércio Eletrónico;

Permitir aos estudantes desenvolver a capacidade de utilizar conceitos e tecnologias relacionadas com a Internet e as aplicações Web;

Relacionar os conceitos, aplicar as ferramentas e técnicas de marketing ao digital;

Compreender o conceito de e-commerce, a sua evolução, distinguir os diferentes modelos de negócio, infraestruturas, e considerar a segurança on-line e sistemas de pagamento;

Compreender a dimensão social do Comércio Eletrónico;

Compreender a importância, o potencial de negócio e marketing nas redes sociais;

Concretizar uma estratégia de comunicação aplicada ao digital;

Desenvolver um plano integrado em marketing digital utilizando as técnicas disponíveis mais relevantes.

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

Promote the study of theoretical foundations and technologies to support the design and implementation of Digital Marketing and E-commerce;

Enable students to develop the ability to use concepts and technologies related to the Internet and Web applications;

Relate concepts, apply marketing tools and techniques to digital.

Understand the concept of e-commerce, its evolution, distinguish the different business models, infrastructures, and consider online security and payment systems.

Understand the social dimension of Electronic Commerce.

Understand the importance, business and marketing potential on social networks.

Implement a communication strategy applied to digital.

Develop an integrated plan in digital marketing using the most relevant available techniques.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

1. Metodologia expositiva, apresentação dos conteúdos teóricos.
2. Prática laboratorial. Desenvolvimento e aplicação prática (ABRP).

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

1. *Lecture methodology, presentation of theoretical content.*
2. *Laboratory practice. Development and practical application.*

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- 1 Trabalho individual (50%)
- 1 Trabalho de grupo (50%)

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação continua podem realizar um exame final teórico-prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assessment:

- 1 Individual assignment (50%)
- 1 Group assignment (50%)

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a final theoretical-practical exam (100%) during the assessment period defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Lecionar as aulas de acordo às metodologias de ensino e aos objetivos fundamentais da unidade curricular;

Os estudantes serão avaliados por trabalhos, distribuídos pela duração da unidade curricular no semestre de forma a demonstrarem a sua aprendizagem, bem como a importância do Marketing Digital e Comércio Eletrónico;

Os trabalhos práticos individuais exigidos aos estudantes terão um importante contributo para a realização dos objetivos definidos para a unidade curricular, proporcionando a compreensão e a aplicação das temáticas em estudo.

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

Teach classes according to the teaching methodologies and the fundamental objectives of the course;

Students will be evaluated by assignments, distributed over the duration of the course unit in the semester in order to demonstrate their learning, as well as the importance of Digital Marketing and E-commerce;

The individual practical assignments required from students will make an important contribution to the achievement of the objectives defined for the course, providing an understanding and application of the themes under study.

4.4.9. Bibliografía principal:

Chaffey, D. (2024). Digital Business and E-Commerce Management: Strategy, Implementation and Practice, 6th Edition. UK: Pearson Education Limited.

Ellis-Chadwick, F., & Chaffey, D. (2022). Digital Marketing (8th ed.). Pearson Education Limited.

Kaufman, I., Horton, C., & Soltanifar, M. (2023). Digital Marketing: Integrating Strategy, Sustainability, and Purpose (2nd ed.). Routledge.

Wu, Michael (2024). Advanced Digital Marketing Strategies for Ecommerce: 9 Mini Master Classes to Drive Sales, Build Loyalty, and Achieve Rapid Growth. Lighthouse Media & Publications Inc.

Mapa IV – Sistemas de Gestão de Conteúdos/ *Content Management Systems*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Gestão de Conteúdos/ *Content Management Systems*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações: Optativa

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos desta unidade curricular são os seguintes:

- Dar a conhecer o papel e a importância de sistemas de gestão de conteúdos no contexto da construção da sociedade de informação e do conhecimento;
- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de gestão de conteúdos em cenários web;

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

- Explicar o funcionamento de um sistema de gestão de conteúdos;
- Criar aplicações de gestão de conteúdos;
- Aplicar técnicas de gestão de conteúdo para construir espaços informacionais e comunicacionais em rede;
- Planear e implementar sistemas open source de gestão e conteúdos para os diversos setores da sociedade.

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

The objectives of this curricular unit are as follows:

- Make known the role and importance of content management systems in the context of building the information and knowledge society;*
- Identify the main techniques, methodologies and tools for content management in web scenarios; At the end of the curricular unit students should be able to:*
- Explain the operation of a content management system;*
- Create content management applications;*
- Apply content management techniques to build informational and communicational spaces in a network;*
- Plan and implement open source content and management systems for various sectors of society.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conteúdos: formatos e estrutura

1.1. Markup

1.2. SGML

1.3. XML

2. Gestão de conteúdos

2.1. Conteúdo vs. Apresentação (design)

2.2. Ciclo de vida dos conteúdos

2.3. Arquitetura da informação: Metadados, ontologias/taxonomias

2.4. Reusabilidade e interoperabilidade: Serviços web

3. Sistemas proprietários versus sistemas open-source

4. Sistemas de gestão de conteúdos

4.1. Infraestrutura

4.2. Controlo de acesso

4.3. Pesquisa 4.4. Workflows

4.4.5. Syllabus:

1. Contents: formats and structure

1.1. Markup

1.2. SGML

1.3. XML

2. Content Management

2.1. Content vs. Presentation (design)

2.2. Content Life Cycle

2.3. Information Architecture: Metadata, Ontologies / Taxonomies

2.4. Reusability and Interoperability: Web Services

3. Proprietary versus open source systems

4. Content Management Systems

4.1. Infrastructure

4.2. Access control

4.3. Search

4.4. Workflows

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos desenvolvem-se de forma sequencial e de forma coerente com os objetivos de aprendizagem definidos.

Assim, começa-se por apresentar os conceitos fundamentais sobre os sistemas de gestão de conteúdos. Em seguida discutem-se as formas de apresentação e design. No ponto seguinte apresentam-se e caracterizam-se os sistemas proprietários e open source e, por último estudam-se de forma aprofundada os sistemas de gestão de conteúdos de modo a assegurar que os estudantes adquirem as competências previstas, nomeadamente a capacidade de planear e implementar sistemas de gestão de conteúdos adequados a vários contextos de utilização.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus develops sequentially and in a manner consistent with the defined learning objectives.

Thus, we start by presenting the fundamental concepts about content management systems. Then discuss the ways of presentation and design. The following section presents and characterizes proprietary and open source systems, and finally, in-depth content management systems are studied in order to ensure that students acquire the expected skills, including the ability to plan and implement content management systems suitable for various contexts of use.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino baseia-se na exposição de cada tópico dos conteúdos, com aplicação prática de imediato através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial. Portanto, será usada a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. Teaching methodologies:

The teaching methodology is based on the exposure of each topic of content, with immediate practical application through exercises and work, since this course is essentially laboratory practice. Therefore, the Problem Based Learning (ABRP) methodology will be used.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação continua:

A avaliação é coerente com o desenvolvimento metodológico da unidade curricular e baseia-se, em qualquer época de avaliação, na realização de um trabalho de investigação com aplicação prática utilizando sistemas de código aberto. O trabalho prático terá a seguinte ponderação: relatório (30%), projeto (60%) e apresentação (10%).

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação continua podem realizar um exame prático (100%), avaliado nos mesmos moldes da avaliação contínua, na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment:

Assessment is consistent with the methodological development of the course unit and is based, in any assessment period, on the completion of a research project with practical application using open source systems. The practical work will be weighted as follows: report (30%), project (60%), and presentation (10%).

Final assessment:

All students who have not successfully completed the continuous assessment may take a practical exam (100%), assessed in the same way as the continuous assessment, at the assessment period defined by the institution.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular desenvolve-se através de uma metodologia de ensino que se baseia sobretudo em prática laboratorial (metodologia ABRP) sendo coerente com os objetivos de aprendizagem que pretendem desenvolver nos estudantes competências que lhes permitam não só um conhecimento sobre os sistemas de gestão de conteúdos, mas sobretudo a capacidade de planear e implementar esse tipo de sistemas.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit develops through a teaching methodology that is based mainly on laboratory practice (ABRP methodology) and is consistent with the learning objectives that students want to develop skills that allow them not only a knowledge about content management systems. but above all the ability to plan and implement such systems.

4.4.9. Bibliografia principal:

Atherton, M. & Hane, C. (2018). Design Connected Content, New Readers / Pearson Education.
Casey, M. (2023). *The content strategy toolkit: Methods, guidelines, and templates for getting content right* (2nd ed.). New Riders.
Getto, G., Labriola, J. T., & Ruskiewicz, S. (2023). *Content strategy: A how-to guide*. Routledge.
Roberts, S. (2023). *Content Management: A Complete Guide – 2023 Edition*. Routledge.
Kondratova, I., & Goldfarb, I. (2021). *Information Architecture and Content Strategy for Modern Web Systems*. Springer.

Mapa IV – Sistemas Distribuídos / *Distributed Systems*

4.4.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Distribuídos / *Distributed Systems*

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos desta unidade curricular são os seguintes:

- Proporcionar uma abordagem abrangente sobre os algoritmos, protocolos e fundamentos dos sistemas distribuídos modernos.
- Caracterizar e discutir as vantagens, os problemas e desafios que se colocam no desenvolvimento de sistemas distribuídos.

No final da unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:

- Utilizar mecanismos de comunicação e interação de objetos e serviços distribuídos, identificando as semelhanças e diferenças relativas aos mecanismos de programação orientada aos objetos num ambiente centralizado.
- Interligar conhecimentos sobre técnicas fundamentais para o desenho de aplicações distribuídas em ambiente empresarial e para a Internet.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos em aprendizagem autónoma e competência e aplicar na prática esses conhecimentos.

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

The objectives of this curricular unit are as follows:

- *Provide a comprehensive approach to the algorithms, protocols and fundamentals of modern distributed systems.*
- *Characterize and discuss the advantages, problems and challenges that arise in the development of distributed systems.*

At the end of the curricular unit students should be able to:

- *Use communication mechanisms and interaction of distributed objects and services, identifying similarities and differences related to object-oriented programming mechanisms in a centralized environment.*
- *Connect knowledge on fundamental techniques for the design of distributed applications in the business environment and for the Internet.*
- *Apply the knowledge acquired in autonomous learning and competence and apply this knowledge in practice*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

Definição e objetivos

Tipos de sistemas distribuídos:

- Sistemas de computação
- Sistemas de informação
- Sistemas *pervasive*

2. Arquiteturas

- Estilos

- Arquitetura do sistema: arquiteturas centralizadas, descentralizadas e híbridas

- Arquiteturas vs. Middleware

- Autogestão em sistemas distribuídos

3. Processos: Threads, Virtualização, Clientes, Servidores, Migração de Código

4. Comunicação -Fundamentos

- Chamada remota de procedimento

- Comunicação orientada a mensagens

- Comunicação orientada a *stream*

- Comunicação -Multicast

5. Naming

-Nomes, identificadores e endereços

6. Coordenação sincronização de relógio 7. Consistência e replicação.

8. Tolerância a falhas.

9. Segurança

10. Sistemas baseados em objeto distribuídos

11. Sistemas de arquivos distribuídos

12. Sistemas distribuídos baseados na Web 13. Sistemas distribuídos baseados em coordenação.

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction

Definition and goals

Types of distributed systems

-distributed computing systems

-distributed information systems

-distributed pervasive systems

2. Architectures architectural styles

system architectural: centralized, decentralized, and hybrid

architectures Architectures vs. middleware self- management in

distributed systems

3. Processes: Threads, Virtualization, Clients, Servers, code migration

4. Communication

-Fundamentals

- Remote procedure call

-Message-oriented communication

-stream-oriented communication

-Multicast communication

5. Naming

-Names, Identifiers, and Addresses

6. Coordination

-clock synchronization

7. Consistency and replication.

8. Fault tolerance.

9. Security

10. Distributed object-based systems

11. Distributed file systems

12. Distributed web-based systems

13. Distributed coordination-based systems.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento dos conteúdos programáticos inicia-se através de tópicos que permitem aos estudantes conhecer os sistemas distribuídos os seus modelos e arquiteturas proporcionando uma visão global que cobre os objetivos gerais.

Em seguida apresentam-se e desenvolvem-se os conteúdos mais específicos que visam familiarizar os estudantes com os diferentes aspetos dos sistemas distribuídos cobrindo deste modo todos os objetivos propostos.

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

The development of syllabus begins with topics that allow students to know the systems distributed their models and architectures providing a global view that covers the overall objectives.

Then the most specific contents are presented and developed to familiarize students with the different aspects of distributed systems, thus covering all the proposed objectives.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino consiste na apresentação e discussão dos temas, e sempre que possível apresentar tecnologias existentes, através da concretização de exemplos de aplicações que demonstrem os conceitos envolvidos. No final de cada tema são propostos exercícios com desafios para que os alunos encontrem soluções, consolidando assim a aprendizagem.

4.4.7a. *Teaching methodologies:*

The teaching methodology consists of the presentation and discussion of the themes, and whenever possible present existing technologies, through the implementation of examples of applications that demonstrate the concepts involved.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório e projeto); 60%;
- Teste final teórico-prático; 40%;

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação contínua podem realizar um exame final teórico-prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. *Assessment methodologies:*

Continuous assessment:

- *Practical work (Report and project); 60%;*
- *Final theoretical-practical test; 40%;*

Final assesement:

All students who have not successfully completed the continuous assessment can take a final theoretical-practical exam (100%) at the time of assessment defined by the institution

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A partir de uma metodologia de ensino teórico-prática, são apresentados conceitos, modelos e arquiteturas de sistemas distribuídos. Os objetivos são avaliados através de testes escritos individuais, são coerentemente abordados durante a apresentação e demonstração das características dos sistemas distribuídos face a sistemas centralizados. A aposta sistemática de demonstrar e concretizar exemplos de aplicação com as tecnologias existentes, contribui de forma coerente para o modelo de arquiteturas e modelos de programação de sistemas distribuídos, consolidado pela avaliação de trabalhos práticos laboratoriais. A aplicação de uma metodologia sistemática indicativa de fontes de informação e o desafio de os alunos realizarem trabalhos de investigação e síntese sobre tópicos emergentes na área de sistemas distribuídos conduz ao cumprimento do objetivo.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

From a theoretical-practical teaching methodology, concepts, models, and architectures of distributed systems are presented. Objectives are assessed through individual written tests, are consistently addressed during the presentation and demonstration of the characteristics of distributed versus centralized systems. The systematic bet of demonstrating and implementing application examples with existing technologies contributes coherently to the distributed systems programming model and architectures model, consolidated by the evaluation of practical laboratory work. The application of a systematic methodology indicative of information sources and the challenge for students to carry out research and synthesis on emerging topics in distributed systems leads to the achievement of the objective.

4.4.9. Bibliografia principal:

Coulouris, G., Blair, G., & Fitzpatrick, G. (2021). *Distributed Systems: Concepts and Design* (6th ed.). Pearson.

Marinescu, D. C. (2022). *Cloud Computing: Theory and Practice* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.

Namiot, D., & Sneps-Snepe, M. (2021). *Internet of Things and Advanced Distributed Systems*. Springer.

van Steen, M., & Tanenbaum, A. S. (2023). *Distributed Systems* (4th ed.). Addison-Wesley.

4.4.1.1. Unidade curricular:

Software Open source / Open Source Software

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere: CIN (Ciências Informáticas)

4.4.1.3. Duração: Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho: 150

4.4.1.5. Horas de contacto: PL-43; O-2

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos da unidade curricular são os seguintes:

- Apresentar os aspetos específicos do software de código aberto, com foco principalmente nos seus fundamentos, identificando as motivações e importância.
- Definir os principais conceitos associados ao software de código aberto, bem como avaliar o impacto da sua utilização.
- Instalar e personalizar sistemas de código aberto.

No final da unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

- Identificar situações concretas em que o software livre possa constituir uma alternativa adequada
- Explorar as várias categorias de software de código aberto que podem ser usados nas áreas de suporte, infraestrutura e aplicacional, em empresas privadas, públicas, sem fins lucrativos e escolas.
- Construir soluções baseadas em software de código aberto.
- Utilizar metodologias e ferramentas de avaliação de software para analisar soluções desenvolvidas e produzir relatórios comparativos.

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

The objectives of the curricular unit are:

- *Present specific aspects of open source software, focusing primarily on its fundamentals, identifying motivations and importance.*
- *Define the main concepts associated with open source software, as well as evaluate the impact of its use.*
- *Install and customize open source systems.*

At the end of the course unit students should be able to:

- *Identify concrete situations where free software can be an appropriate alternative*
- *Explore the various categories of open source software that can be used in support, infrastructure and application, private, public, nonprofit, and school.*
- *Build solutions based on open source software.*
- *Use software evaluation methodologies and tools to analyze developed solutions and produce comparative reports.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Software livre / código aberto (open source) 1.1 História
- 1.2 Licenças de free software / código aberto
- 1.3 Organizações open source
2. Software proprietário versus Software código aberto
3. Software de código aberto nas escolas

4. Software de código aberto sector público / privado
5. Instalação de sistemas de código aberto: desktop e Web
6. Processo de desenvolvimento de software código aberto
7. Modelos de negócios em código aberto
8. Principais repositórios de projetos de código aberto
9. Casos de estudo:
 - Blogs
 - Comércio eletrónico
 - Fóruns
 - Gestão de projetos
 - Gestão documental
 - Helpdesk
 - Inquéritos
 - Marketing
 - Programas de gestão integrada
 - Programas de produtividade
 - Repositórios científicos
 - Sistemas de e-Learning
 - Sistemas de gestão de conteúdos
 - Sistemas operativos
 - Trabalho em grupo
 - Wikis
 - Outros
10. Metodologias de avaliação de software open source
 - OpenBRR (Open Business Readiness Rating) e QSOS (Qualificação e seleção de software de código aberto)
 - Vantagens e desvantagens do QSOS e do OpenBRR
 - OSSpal (o sucessor do OpenBRR) (Software de Avaliação de Código Aberto)
 - ETL vs. ELT
 - Avaliação de software baseada em critérios: usabilidade, sustentabilidade e capacidade de manutenção.
 - Avaliação de software baseada em tutorial: perspectiva do utilizador, perspectiva do utilizadordesenvolvedor, perspectiva do desenvolvedor, perspectiva do membro.
 - Resultados da avaliação baseados em tutorial: orientado a experiência, orientado a tarefas e orientado a lista de verificação.
11. Tendências futuras

4.4.5. Syllabus:

1. *Open source / open source software*
 - 1.1 *History*
 - 1.2 *Free Software / Open Source Licenses*
 - 1.3 *Open Source Organizations*
2. *Proprietary Software vs. Open Source Software*
3. *Open source software in schools*
4. *Open source public / private sector software*
5. *Installation of open source systems: desktop and web*
6. *Open Source Software Development Process*
7. *Open Source Business Models*
8. *Main Open Source Project Repositories*
9. *Case Studies:*
 - Blogs
 - Electronic Commerce

- Forums
- Project management
- Document management
- Helpdesk
- Inquiries
- Marketing
- Integrated management programs
- Productivity programs
- Scientific repositories
- eLearning Systems
- Content management systems
- Operative systems
- Group work
- Wikis
- Others

10. Open source software methodologies evaluation

- Open BRR (Open Business Readiness Rating), QSOS (Qualification and Selection of Open Source software)
- Advantages and Disadvantages of QSOS and Open BRR
- OSSpal (the successor of OpenBRR) (Evaluation Open Source Software)
- ETL vs. ELT

Criteria-based software evaluation: usability, sustainability, and maintainability.

Tutorial-based software evaluation: User perspective, User-developer perspective, Developer perspective, Member perspective.

Tutorial-based evaluation results: Experience-oriented, Task-oriented, and Checklist-oriented.

11. Future Trends

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A uc inicia com uma componente teórica que serve introduzir os conceitos de software livre e de código aberto, apontando, as diferenças e semelhanças de cariz ideológica, através da história das várias organizações que acompanham toda a comunidade mundial. Segue-se a análise de um conjunto de estudos, suscitando a investigação por parte do estudante, do impacto do software de código aberto, na sociedade, com especial ênfase, nas empresas, públicas e privadas, sem fins lucrativos e escolas de todos os níveis de ensino.

Após esta componente mais teórica, serão apresentados, e investigados pelos estudantes, os principais projetos de código aberto, que são casos de sucesso mundiais, como por exemplo: ubuntu, openoffice, moodle, joomla, limesurvey, oscommerce, entre outros.

Além do conhecimento de cada um dos sistemas, pretende-se, que o estudante, seja capaz de, selecionar o sistema de acordo com os requisitos e instalar qualquer um dos sistemas de código aberto, adquirindo desta forma competências de consultoria nesta área e capacidade de gerar soluções aos problemas. Está presente também, um tópico para fornecer competências na área de desenvolvimento / contribuição em projeto de código aberto ou criar uma nova distribuição do sistema. Pretende-se, ainda, que o estudante seja capaz de estudar, avaliar e produzir relatórios comparativos de soluções de software open source baseados em critérios definidos pelos padrões.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit starts with a theoretical component that serves to introduce the concepts of free and open source software, pointing out the differences and similarities of ideological nature, through the history of the various organizations that accompany the entire world community. Following is the analysis of a set of studies, leading to student research into the impact of open source software on society, with emphasis on public and private, non-profit and schools of all levels. education.

After this more theoretical component, will be presented, and investigated by students, the main open source projects, which are worldwide success stories, such as: Ubuntu, OpenOffice, Moodle, Joomla, LimeSurvey, osCommerce, among others.

In addition to the knowledge of each system, it is intended that the student, be able to select the system according to the requirements and install any of the open source systems, thus acquiring consulting skills in this area and ability to generate solutions to problems. Also present is a topic to provide competencies in the area of development / contribution to open source design or to create a new system distribution.

It is also intended that the student be able to study, evaluate, and produce comparative reports of open source software solutions based on criteria defined by the standards.

4.4.7a. Metodologias de ensino:

A metodologia de ensino baseia-se na exposição de cada tópico dos conteúdos, com aplicação prática de imediato através de exercícios e trabalhos, uma vez que, esta unidade curricular é essencialmente de prática laboratorial. Portanto, será usada a metodologia Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP).

4.4.7a. Teaching methodologies:

The teaching methodology is based on the exposure of each topic of content, with immediate practical application through exercises and work since this course is essentially laboratory practice. Therefore, the Problem Based Learning (ABRP) methodology will be used.

4.4.7b. Metodologias de avaliação:

Avaliação contínua:

- Trabalho prático (Relatório e projeto); 60%;
- Teste final teórico-prático; 40%;

Avaliação final:

Todos os estudantes que não tenham concluído com sucesso a avaliação continua podem realizar um exame final teórico-prático (100%) na época de avaliação definida pela instituição.

4.4.7b. Assessment methodologies:

Continuous assessment:

- *Practical work (Report and project); 60%.*
- *Final theoretical-practical test; 40%.*

Final assesement:

All students who have not successfully completed the continuous assessment can take a final theoretical-practical exam at the time of assessment defined by the institution

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Uma vez que esta unidade curricular compreende uma componente teórica e uma componente prática, na primeira, o estudante tem de investigar o mundo do código aberto e produzir um relatório sobre uma temática, com apresentação pública, na segunda componente, o estudante deve explorar sistemas de código aberto através de projetos práticos. Com a aplicação destas estratégias metodológicas pretende-se atingir a concretização dos objetivos relacionados com as componentes teóricas e práticas.

4.4.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Since this curricular unit comprises a theoretical component and a practical component, in the first one, the student must investigate the world of open source and produce a report on a subject with public presentation. In the second component, the student should explore systems of open source through practical projects. The application of these methodological strategies is intended to achieve the objectives related to the theoretical and practical components.

4.4.9. Bibliografia principal:

- Bitkom Open Source Working Group. (2024). *Open source guide (version 3.2)* (3rd ed.). Bitkom e.V. <https://www.bitkom.org/>
- Fitzgerald, B., Kesan, J. P., Russo, B., Shaikh, M., & Succi, G. (2011). *Adopting open source software: A practical guide*. MIT Press.
- Harutyunyan, N. (2022). *Open source software governance: Distilling and applying industry best practices*. In M. Felderer et al. (Eds.), *Ernst Denert Award for Software Engineering 2020* (pp. 73–90). Springer.
- OSPO Alliance. (2023). *Good Governance Initiative handbook (v1.2)*. OSPO Alliance. <https://ospo-alliance.org/ggi/>
- Rathee, S., & Chobe, A. (2022). *Getting Started with Open Source Technologies*. Apress