

1. Caracterização

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Da Beira Interior

1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade de Engenharia (UBI)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Computação Criativa e Realidade Virtual

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Creative Computing And Virtual Reality

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

523 - Eletrónica e Automação

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

523 - Eletronics and Automation

1.6.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental

[0523] Eletrónica e Automação - Engenharia e Técnicas Afins - Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

1.6.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável

[0481] Ciências Informáticas - Informática - Ciências, Matemática e Informática

1.6.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau. (PT)

180.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

3 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

30.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

16 Matemática, ou
10 Geometria Descritiva, ou
03 Desenho

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

16 Mathematics, or
10 Descriptive Geometry, or
03 Drawing

1.11. Modalidade do ensino

Presencial

1.11.1 Regime de funcionamento, se presencial

Diurno

1.11.1.a Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.11.1.a Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (PT)

Universidade da Beira Interior

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (EN)

University of Beira Interior

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[Regulamento_UBI_n_973_2022.pdf](#)

1.14. Observações. (PT)

[sem resposta]

1.14. Observações. (EN)

[sem resposta]

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Senado**Órgão ouvido:**

Senado

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[Acta-Senado.pdf](#) | PDF | 162.1 Kb

Mapa I - Conselho Científico da Faculdade de Engenharia**Órgão ouvido:**

Conselho Científico da Faculdade de Engenharia

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[CCRV-CC-FE.pdf](#) | PDF | 40.9 Kb

Mapa I - Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia**Órgão ouvido:**

Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[CCRV-CP-FE.pdf](#) | PDF | 115.8 Kb

3. Âmbito e Objetivos

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (PT)

O CE oferece uma formação geral em Computação Criativa e Realidade Virtual a futuros licenciados e profissionais das indústrias criativas. Em concreto, pretende-se:

- preparar líderes para as indústrias criativas;
- formar licenciados capazes de formular uma visão holística, criativa e simbiótica da computação, da arte, do design e da engenharia.

O CE advoga a metodologia PBL (project-based learning) no processo de ensino-aprendizagem, pois se acredita que é a mais adequada para promover a criatividade e a multidisciplinaridade entre a computação, a arte, o design e a engenharia.

Para isso, o CE promoverá a articulação de conhecimentos, aptidões e competências sobre os seguintes alicerces:

- epistemológicos: para situar os principais debates teóricos nas temáticas do CE;
- teórico-metodológicos: para assegurar a apropriação crítica e construtiva do conhecimento;
- práticos: para sustentar o conhecimento técnico através da PBL, eventualmente em parceria com a indústria.

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (EN)

The SC offers general training in Creative Computing and Virtual Reality to future graduates and professionals in the creative industries. Specifically, it is intended to:

- prepare leaders for the creative industries;
- train graduates capable of formulating a holistic, creative and symbiotic vision of computing, art, design and engineering.

The SC advocates the PBL (project-based learning) methodology in the teaching-learning process, as it is believed to be the most appropriate to promote creativity and multidisciplinarity between computing, art, design and engineering.

To this end, the EC will promote the articulation of knowledge, skills and competences on the following foundations:

- epistemological: to situate the main theoretical debates on EC themes;
- theoretical-methodological: to ensure the critical and constructive appropriation of knowledge;
- practical: to support technical knowledge through PBL, eventually in partnership with industry.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (PT)

No final da sua licenciatura em Computação Criativa e Realidade Virtual, o estudante deverá ser capaz de:

- desenvolver um portefólio de projetos criativos multidisciplinares;
- construir uma carreira sólida nas indústrias criativas, em áreas tecnológicas emergentes que combinam tecnologia, criatividade, design e arte, em particular nas áreas da saúde, das cidades inteligentes, dos transportes, das alterações climáticas, das indústrias de jogos digitais, do cinema, da música, da realidade virtual, das tecnologias de informação e comunicação, entre outras.
- resolver problemas que os informáticos e os designers isoladamente não conseguem resolver; por exemplo, a programação de um site web sem design e sem facilidade de utilização torna-se pouco ou nada funcional e profissional;
- perspetivar tendências nas indústrias criativas;
- atuar segundo os mais elevados padrões éticos e deontológicos;
- prestar serviços segundo os mais elevados padrões de qualidade e rigor científico.

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (EN)

At the end of the degree in Creative Computing and Virtual Reality, the student should be able to:

- develop a portfolio of multidisciplinary creative projects;
- build a solid career in the creative industries, in emerging technological areas that combine technology, creativity, design and art, in particular in the areas of health, smart cities, transport, climate change, digital games industries, cinema, music, virtual reality, information and communication technologies, among others.
- solve problems that IT professionals and designers alone cannot solve; for example, the programming of a website without design and without ease of use becomes little or not functional and professional;
- foresee trends in the creative industries;
- act according to the highest ethical and deontological standards;
- provide services according to the highest standards of quality and scientific rigor.

3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (PT)

O presente CE foi desenhado para a modalidade de ensino presencial. A razão fundamental por detrás desta escolha teve muito que com a natureza de várias unidades curriculares (UCs), em particular aquelas relacionadas com a fisicalidade da computação, da arte, do design e da engenharia, a saber: 1) Hardware Criativo e Programação; 2) CAD e Impressão 3D; 3) Computação Física; 4) Interação Humana com o Computador; 5) Realidade Virtual; 6) Realidade Aumentada e Programação Holográfica; 7) Robótica Criativa; e 8) Projeto Criativo. Estas UCs requerem a utilização de materiais e equipamentos onerosos que o estudante não tem facilmente à disposição, a não ser nas instalações da universidade. Ora, no Departamento de Informática, os estudantes têm acesso aos laboratórios 24 horas por dia, se assim o desejarem. Aliás, a maioria das UCs promovem a aprendizagem baseada em projetos (PBL). Também, o acesso livre a material bibliográfico formal só pode ser feito a partir do domínio da universidade.

3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (EN)

This SC was designed for face-to-face teaching. The fundamental reason behind this choice had a lot to do with the nature of the various curricular units (CUs), in particular those related to the physicality of computing, art, design and engineering, namely: 1) Creative Hardware and Programming; 2) CAD and 3D Printing; 3) Physical Computing; 4) Human Computer-Interaction; 5) Virtual Reality; 6) Augmented Reality and Holographic Programming; 7) Creative Robotics; and 8) Creative Project. These CUs require the use of expensive materials and equipment that the student does not have easily available, except in the university's facilities. Now, in the Department of Informatics, students have access to the laboratories 24 hours a day, if they so wish. In fact, most CUs promote project-based learning (PBL). Also, free access to formal bibliographic material can only be done from the university's domain.

3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (PT)

- Esta licenciatura enquadra-se na estratégia de desenvolvimento da UBI no que respeita ao incremento das interações entre áreas científicas distintas por forma a promover a multidisciplinaridade quer ao nível do ensino quer ao nível da investigação. Em particular, pretende-se reforçar os laços entre o Departamento de Informática e um Departamento de Artes da UBI, no seguimento da criação do mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais em 2014, que foi o primeiro dos ciclos de estudos em Jogos Digitais criado no País.
- Ao invés de outras licenciaturas em computação, que exclusivamente assentam ou se fundamentam na matemática e na física, a licenciatura em Computação Criativa e Realidade Virtual é também suportada pelos princípios orientadores do design e da arte.
- É uma licenciatura pioneira, pois não se conhece outra que seja semelhante a nível nacional e internacional, no que respeita ao alargar de interseções entre computação, tecnologia, criatividade, arte e design.
- A licenciatura em Computação Criativa e Realidade Virtual pretende, pois, ser uma opção de futuro para profissionais cujas atividades exijam o desenvolvimento de novas competências em áreas tecnológicas emergentes, para assim fazer face à evolução acelerada e aos desafios permanentes da indústria.
- Esta licenciatura abrange áreas tão diversas como a computação criativa, a realidade virtual, programação holográfica, aprendizagem computacional, inteligência artificial, computação gráfica, design de experiência do utilizador, robótica, entre outras, que, num processo simbiótico criativo, permitem o desenvolvimento de projetos

complexos relacionados com sistemas inteligentes, realidade virtual interativa e aumentada, holografia, robótica, entre outros.
- Com base numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos, esta licenciatura induz nos alunos a aquisição e desenvolvimento de competências de índole teórica e prática que lhes permitirão liderar projetos multidisciplinares focados na resolução de problemas complexos, desde a conceção, o desenvolvimento, a testagem, e a instalação dos respetivos sistemas daí resultantes.

3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (EN)

- This BSc degree is part of the UBI's development strategy in terms of increasing interactions between different scientific areas in order to promote multidisciplinary both in teaching and in research. In particular, it is intended to strengthen the ties between the Department of Informatics and a Department of Arts at UBI, following the creation of the Master in Design and Development of Digital Games in 2014, which was the first of the study cycles in Digital Games created in the country.
- Unlike other degrees in computing, which are exclusively built upon mathematics and physics, the BSc degree in Creative Computing and Virtual Reality is also supported by the guiding principles of design and art.
- It is a pioneering BSc degree, as there is no other similar degree at national and international level, in terms of widening the intersections between computing, technology, creativity, art and design.
- The degree in Creative Computing and Virtual Reality is therefore intended to be a future option for professionals whose activities require the development of new skills in emerging technological areas, in order to face the accelerated evolution and challenges of the industry.
- This BSc degree covers areas as diverse as creative computing, virtual reality, holographic programming, computational learning, artificial intelligence, computer graphics, user experience design, robotics, among others, which, in a symbiotic creative process, allow the development of complex projects related to intelligent systems, interactive and augmented virtual reality, holography, robotics, among others.
- Based on a project-based learning methodology, this degree induces students to acquire and develop theoretical and practical skills that will allow them to lead multidisciplinary projects focused on solving complex problems, from design to development, to testing, and the installation of the respective systems resulting therefrom.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - Ciclo Principal

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):

Ciclo Principal

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

Main Cycle

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciências da Comunicação	CC	6.0	0.0
Design	D	30.0	0.0
Engenharia Informática	EI	54.0	0.0
Informática e Design	ID	12.0	0.0
Informática, Automação e Controlo	IAC	42.0	0.0
Matemática	M	6.0	0.0
Psicologia	P	6.0	0.0
Tecnologia Digital	TD	24.0	0.0
Total: 8		Total: 180.0	Total: 0.0

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares**Mapa III - Animação Computacional****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Animação Computational

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Animation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Frutuoso Gomes Mendes da Silva - 60.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

1) desenvolver nos estudantes uma visão global da animação computacional e o seu impacto nas indústrias de jogos digitais, artes cinematográficas, engenharia, etc.

2) dotar os estudantes de competências em várias técnicas de modelação 3D e animação computacional.

Relativamente aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

1) executar conceitos e ideias criativas através da combinação de uma variedade de técnicas de animação computacional;

2) criar personagens e criaturas em 3D que variam de realistas e anatomicamente corretos a estilos de desenho animado;

3) combinar texturização, 'shaders', ambientes de iluminação, câmeras de animação e 'rigs' para modelos 3D e personagens em seqüências de animação;

4) aplicar técnicas 3D que modelem personagens com movimentos realistas e uma gama completa de emoções;

5) produzir uma animação 3D em computador.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

1) develop in students a global view of computer animation and its impact on the digital game industries, film arts, engineering, etc.;

2) provide students with skills in various techniques of 3D modeling and computer animation.

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

1) execute creative concepts and ideas through a variety and combination of techniques of computer animation;

2) create 3D characters and creatures ranging from life-like and anatomically correct, to cartoon and anime styles;

3) combine texture mapping, shaders, lighting environments, animating cameras and 'rigs' for 3D models and characters in animation sequences;

4) apply 3D techniques that demonstrate characters with realistic motion and a full range of emotion in animated characters;

5) produce a 3D computer animation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1) Introdução.

2) Modelação de malhas de polígonos.

3) Animação de personagens.

4) Animação baseada em quadros-chave.

5) Aparelhamento e pose.

6) Caminhar e correr.

7) Animação baseada em captura de movimento.

8) Rastreamento de movimento.

9) Sistema de partículas.

10) Fenómenos naturais: fluidos, cabelos, tecidos, etc.

11) Modelos deformáveis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1) Introduction.

2) Mesh modeling.

3) Character animation.

4) Key-frame based animation.

5) Rigging and posing.

6) Walking and running.

7) Motion capture-based animation.

8) Motion tracking.

9) Particle system.

10) Natural phenomena: fluids, hair, cloth, etc.

11) Deformable models.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo principal inculcar no estudante uma visão abrangente da Animação Computacional (AC), desde as suas origens ao tempo presente. Daí que o programa inclua tópicos relativos às principais técnicas de animação, à modelação e animação de modelos articulados e à animação de fenómenos naturais.

Além disso, na componente prática desta UC é usada uma ferramenta de modelação e animação (e.g., Blender), a qual permite ao estudante usar e testar a maioria dos conceitos envolvidos na animação por computador, bem como, conceber e produzir uma animação 3D em computador. Para isso, os estudantes levarão a cabo o desenvolvimento de um projeto ao longo do semestre.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit (CU) has as main objective to instil in the student a comprehensive view of Computer Animation (CA), from its origins to the present time. Hence, the program includes topics related to the main animation techniques, the modeling and animation of articulated models and the animation of natural phenomena.

In addition, in the practical component of this CU, a modeling and animation tool (e.g., Blender) is used, which allows the student to use and test most of the concepts involved in computer animation, as well as to design and produce a 3D animation in computer. For this, students will carry out the development of a project throughout the semester.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem-baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.

No final desta unidade curricular (UC), o estudante deve o domínio básico das técnicas de Animação Computacional (AC) e ser capaz de produzir uma animação 3D em computador. Para cumprir estes objetivos estão previstas aulas teóricas (T), durante as quais os estudantes terão a oportunidade de aprender os conceitos fundamentais de AC. Por sua vez, as aulas práticas laboratoriais (PL) proporcionarão aos estudantes a oportunidade de aplicar os seus conhecimentos resolução de exercícios práticos e no desenvolvimento de um projeto, que consistirá na produção de um filme de animação 3D.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

At the end of this course unit (UC), the student should have a basic mastery of Computer Animation (CA) techniques and be able to produce a 3D animation on a computer. To fulfill these objectives, theoretical classes (T) are planned, during which students will have the opportunity to learn the fundamental concepts of CA. In turn, the practical laboratory classes (PL) will provide students with the opportunity to apply their knowledge in solving practical exercises and in the development of a project, which will consist of the production of a 3D animation film.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 1 teste escrito (T): 50%;
- vários exercícios práticos (X): 20%;
- 1 projeto de grupo (P): 30%.

Classificação final (CF): soma de T, X and P.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 1 written test (T): 50%;
- various practical exercises (X): 20%;
- 1 group project (P): 30%.

Final classification (CF): sum of T, X and P.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

No final desta unidade curricular (UC) o estudante deve ter o domínio básico das principais técnicas de Animação Computacional (AC) e saber utilizá-las. Para cumprir este objetivo estão previstas as seguintes atividades:

- 1) aulas teóricas onde serão expostas as matérias;
- 2) aulas práticas onde o estudante resolverá exercícios práticos e desenvolverá um projeto de AC, através da utilização de um sistema de modelação animação (e.g., Blender).

Ou seja, para além de um teste/exame sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas, está ainda prevista a resolução de exercícios práticos e a realização de um projeto que consistirá na produção de um filme curto em 3D. Enquanto os exercícios práticos e o projeto servirão para consolidar os conhecimentos dos alunos em AC, o teste escrito servirá para aferir a aprendizagem efetiva dos alunos, quer a nível teórico quer a nível prático.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

At the end of this course unit (CU) the student should have a basic mastery of the main techniques of Computer Animation (CA) and know how to use them. To achieve this objective, the following activities are planned:

- 1) theoretical classes where the subjects will be exposed;*
- 2) practical classes where the student will solve practical exercises and develop a CA project, through the use of an animation and modeling system (e.g., Blender).*

That is, in addition to a test/exam on the subject taught in theoretical classes, it is also planned to solve practical exercises and carry out a project that will consist of the production of a short film in 3D. While the practical exercises and the project will serve to consolidate the students' knowledge in CA, the written test will serve to measure the effective learning of the students, both theoretically and practically.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) R. Parent (2012), Computer Animation: Algorithms and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.*
- 2) I. Kerlow (2008), The Art of 3D: Computer Animation and Effects, Wiley.*
- 3) O. Baechler and X. Greer (2020), Blender 3D By Example (2nd edition), Packt Publishing.*
- 4) A. Brito (2022), Blender 3.0: The beginner's guide, Kindle, Amazon.*
- 5) V. Vasconcelos (2011), Blender 2.5 Character Animation Cookbook, Packt Publishing.*
- 6) A. Menache (2011), Understanding Motion Capture for Computer Animation (2nd edition), Morgan Kaufmann.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) R. Parent (2012), Computer Animation: Algorithms and Techniques (3rd edition), Morgan Kaufmann.*
- 2) I. Kerlow (2008), The Art of 3D: Computer Animation and Effects, Wiley.*
- 3) O. Baechler and X. Greer (2020), Blender 3D By Example (2nd edition), Packt Publishing.*
- 4) A. Brito (2022), Blender 3.0: The beginner's guide, Kindle, Amazon.*
- 5) V. Vasconcelos (2011), Blender 2.5 Character Animation Cookbook, Packt Publishing.*
- 6) A. Menache (2011), Understanding Motion Capture for Computer Animation (2nd edition), Morgan Kaufmann.*

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Arte Algorítmica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Arte Algorítmica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Algorithmic Art

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

D

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

D

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Águeda Simó Cachorro - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***O principal objetivo geral desta unidade curricular e o seguinte:**1) Desenvolver as capacidades dos estudantes na exploração e na compreensão das interações entre arte, matemática e computação. No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos devem ser capazes de, pelo menos:*

- 1) Compreender e interpretar as estruturas matemáticas abstratas por detrás da natureza e das obras de arte;*
- 2) Criar modelos matemáticos e traduzir ideias em códigos de programação para desenvolver projetos criativos baseados/refletidos em algoritmos matemáticos e computação gráfica;*
- 3) Aprender a abordar temas sob diferentes perspetivas;*
- 4) Utilizar metodologias experimentais de caráter interdisciplinar no desenvolvimento de projetos;*
- 5) Responder com criatividade e autonomia às exigências relacionais e organizacionais, trabalhar em equipas e cumprir prazos;*
- 6) Comunicar eficazmente perante distintos interlocutores num contexto académico.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*The main general objective of this curricular unit is the following:**1) Develop students' abilities to explore and understand the interactions between art, mathematics and computing.**Regarding the specific objectives of this curricular unit, upon completion of this course the students will be able to:*

- 1) Understand and interpret the abstract mathematical structures behind nature and artworks;*
- 2) Create mathematical models and translate ideas into programming codes to develop artworks/creative projects based/reflecting on mathematical algorithms and computing;*
- 3) Learn to approach topics from different perspectives;*
- 4) Use experimental methodologies in the development of interdisciplinary projects;*
- 5) Respond creatively and autonomously to relational and organizational requirements, work in teams and meet deadlines;*
- 6) Communicate effectively with different interlocutors in an academic context.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) *Introdução interdisciplinar a conceitos, técnicas e metodologias da arte, matemática e computação;*
- 2) *Espaço tridimensional e sua representação ao longo da história, perspectiva em Arte e Matemática;*
- 3) *Quarta dimensão e geometria não euclidiana na Arte Moderna;*
- 4) *Espaço de cor;*
- 5) *Ambiguidades, ilusões visuais e estereoscopia;*
- 6) *Simetria, fractais e recursão na natureza: a estética de Sierpinsky, Gasket e outros fractais;*
- 7) *Proporção áurea, número de Fibonacci;*
- 8) *Mosaicos e tesselação periódica;*
- 9) *Padrões assimétricos e manipulação de imagens;*
- 10) *Algoritmos e programação de formas/espaços 2D e 3D;*
- 11) *Arte e animação baseadas no tempo.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Interdisciplinary introduction to concepts, techniques and methodologies of art, mathematics and computer graphics;*
- 2) *Three-dimensional space and its representation in history, Perspective in Art and Mathematics;*
- 3) *The fourth dimension and non-Euclidean geometry in Modern Art;*
- 4) *Color space;*
- 5) *Ambiguities, visual illusions and stereoscopy;*
- 6) *Symmetry, fractals and recursion in nature: the aesthetics of Sierpinsky Gasket and other fractals;*
- 7) *Golden ratio, Fibonacci number;*
- 8) *Mosaics and periodic tessellation;*
- 9) *Asymmetrical patterns and image manipulation;*
- 10) *Algorithms and programming of 2D and 3D shapes/spaces;*
- 11) *Time-based art and animation.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A abordagem interdisciplinar entre arte, matemática e computação permite compreender as interações e cruzamentos entre conceitos, técnicas e metodologias. O estudo de uma seleção de tópicos que cruzam matemática e arte de maneiras diferentes permite explorar e interpretar as estruturas matemáticas abstratas por trás do mundo ao nosso redor e sua representação na criação artística. Os conceitos, técnicas e metodologias estudados permitem traduzir ideias em algoritmos e códigos de programação e desenvolver projetos interdisciplinares.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The interdisciplinary approach between art, mathematics and computing allows to understand the interactions and intersections between concepts, techniques, and methodologies. Studying a selection of topics that cross mathematics and art in different ways allows to explore and interpret the abstract mathematical structures behind the world around us and their representation in artistic creation. The studied concepts, techniques and methodologies will enable students to translate ideas into algorithms and programming codes and to develop interdisciplinary projects.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas (T);*
- *Aulas prático-laboratoriais (PL);*
- *Trabalho de grupo;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Aprendizagem baseada em projetos;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os estudantes no desenvolvimento dos seus projetos.*

As aulas teóricas serão expositivas com recursos audiovisuais. Apelar-se-á à participação dos estudantes através de atividades de pesquisa e investigação, seminários com análise e discussão de textos e projetos. Nas aulas práticas em laboratório, far-se-á o acompanhamento e a orientação de projetos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes (T);*
- *Practical-laboratory classes (PL);*
- *Group work;*
- *Self-learning;*
- *Project-based learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.*

Theoretical classes will be expository with audio-visual resources. Students will be invited to participate through research and investigation activities, seminars with analysis and discussion of texts and projects. In practical (laboratory) classes, projects will be monitored and guided by the instructor.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- *Participação dos estudantes nas aulas e seminários (T): 6 valores (30%);*
- *Desenvolvimento, evolução e apresentação de exercícios e projetos de grupo/individuais (P): 8 valores (40%);*
- *Qualidade estética e técnica dos trabalhos bem como na originalidade e criatividade (Q): 6 valores (30%).*

Classificação final: soma de T, P, and Q;

Admissão ao exame final: a unidade curricular não contempla a realização de exames.

A avaliação da aprendizagem é contínua.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- *Student participation in classes and seminars (T): 6 marks (30%);*
- *Development, evolution and presentation of group/individual exercises and projects (P): 8 marks (40%);*
- *Aesthetic and technical quality of the works as well as originality and creativity (Q): 6 marks (30%).*

Final grade: sum of T, P, and Q;

Admission to the final exam: the curricular unit does not include exams.

Learning assessment is continuous.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As aulas expositivas permitem introduzir novos conceitos que serão desenvolvidos com a participação dos estudantes. As atividades de pesquisa e discussão de textos e projetos permitem aprofundar os conceitos desenvolvidos e promover atitudes críticas. As práticas laboratoriais (aprendizagem baseada em projetos) permitem a aplicação experimental de conceitos, técnicas e metodologias, e a experimentação criativa bem como o desenvolvimento de projetos individuais e colaborativos em equipa. O processo de planificação, desenvolvimento e apresentação de projetos de grupo/individuais é um estímulo para os estudantes e permite a aplicação direta dos conhecimentos aprendidos durante o curso e, muito provavelmente, a reformulação dos mesmos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Lectures allow the introduction of new concepts that will be developed with the participation of students. The research activities and discussion of texts and projects allow deepening concepts and promote critical attitudes. Laboratory practices allow the experimental application of concepts, techniques and creative experimentation as well as the development of individual and collaborative team projects. The process of planning, developing and presenting group/individual projects is a stimulus for students and allows the direct application of the knowledge learned during the course and its reformulation.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) I. Greenberg (2016), *Processing: Creative Coding and Computational Art*, Apress.
- 2) S. Kalajdziewski (2022), *Math and Art: An Introduction to Visual Mathematics*, CRC Press.
- 3) K. Kaiser (2019), *Make Art with Python: Programming for Creative People*, Zothcorp, LLC.
- 4) S. Valdyanathan (2018), *Creative Coding in Python: 30+ Programming Projects in Art, Games, and More*, Quarry Books.
- 5) M. Emmer (Ed.). (1993), *The Visual Mind: Art and Mathematics*, MIT Press.
- 6) L. Henderson (2018), *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, The MIT Press.
- 7) V. Malloy (Ed.), (2018), *Dimensionism: Modern Art in the Age of Einstein*, MIT Press.
- 8) P. Thomas (2018), *Quantum Art and Uncertainty*, Intellect Books.
- 9) G. Parkinson (2008), *Surrealism, Art and Modern Science: Relativity, Quantum Mechanics, Epistemology*, Yale University Press.
- 10) L. Shlain (2007), *Art and Physics: Parallel Visions in Space, Time and Light (6th ed.)*. HarperCollins.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) I. Greenberg (2016), *Processing: Creative Coding and Computational Art*, Apress.
- 2) S. Kalajdziewski (2022), *Math and Art: An Introduction to Visual Mathematics*, CRC Press.
- 3) K. Kaiser (2019), *Make Art with Python: Programming for Creative People*, Zothcorp, LLC.
- 4) S. Valdyanathan (2018), *Creative Coding in Python: 30+ Programming Projects in Art, Games, and More*, Quarry Books.
- 5) M. Emmer (Ed.). (1993), *The Visual Mind: Art and Mathematics*, MIT Press.
- 6) L. Henderson (2018), *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, The MIT Press.
- 7) V. Malloy (Ed.), (2018), *Dimensionism: Modern Art in the Age of Einstein*, MIT Press.
- 8) P. Thomas (2018), *Quantum Art and Uncertainty*, Intellect Books.
- 9) G. Parkinson (2008), *Surrealism, Art and Modern Science: Relativity, Quantum Mechanics, Epistemology*, Yale University Press.
- 10) L. Shlain (2007), *Art and Physics: Parallel Visions in Space, Time and Light (6th ed.)*. HarperCollins.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Arte Generativa**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Arte Generativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Generative Art

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ID

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DCS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Bruno Miguel Correia da Silva - 30.0h
- Flávio Henrique de Almeida - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O principal objetivo geral desta unidade curricular (UC) é o seguinte:

1) Desenvolver nos estudantes uma visão holística dos sistemas generativos computacionais em práticas criativas de artes visuais, artes performativas, design, jogos digitais, etc.

No que respeita aos objetivos específicos, e após a conclusão desta UC, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) conhecer artistas e suas obras em artes visuais, artes performativas, internet-arte e arte generativa;
- 2) compreender o potencial artístico das ferramentas tecnológicas;
- 3) compreender, articular e discutir questões sociais, éticas e filosóficas que envolvem a criatividade computacional e as práticas artísticas generativas;
- 4) identificar, descrever, avaliar, criticar e contrastar obras de arte generativas e sistemas computacionalmente criativos;
- 5) utilizar inteligência artificial para gerar material artístico;
- 6) implementar e testar sistemas artísticos generativos;
- 7) desenvolver uma peça artística interativa.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The main general objective of this course unit (UC) is the following:

1) Develop in students a holistic view of generative computer systems in creative practices in visual arts, performing arts, design, digital games, etc.

With regard to the specific objectives, and after completing this UC, students should be able to:

- 1) meet artists and their works in visual arts, performing arts, internet-art and generative art;
- 2) understand the artistic potential of technological tools;
- 3) understand, articulate and discuss social, ethical and philosophical issues involving computational creativity and generative artistic practices;
- 4) identify, describe, evaluate, criticize and contrast generative artworks and computationally creative systems;
- 5) use artificial intelligence to generate artistic material;
- 6) implement and test generative art systems;
- 7) develop an interactive art piece.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Arte e Criatividade: história da arte generativa (AG), artistas e técnicas, processos criativos em arte, linguagens artísticas.
- 2) Introdução à AG baseada em IA: aprendizagem profunda (DL) e redes neuronais; "frameworks" e ferramentas de aprendizagem automática em AG.
- 3) Introdução à DL: DNNs: arquitetura básica, conjuntos de dados, funções de perda, retropropagação, normalização "batch"; CNNs: arquiteturas de referência, treino.
- 4) Artes Generativas: abordagem convencional; abordagem baseada em DL: CNN, AutoEncoders, GAN, etc.; síntese de imagem: conversão imagem-para-imagem, Pix2Pix, CycleGAN; Deep Dream.
- 5) Modelação de Estilo Artístico Neuronal: conteúdo vs. estilo, extração de características, síntese de textura, pastiche; transferência de estilo neuronal com BigGAN e StyleGAN.
- 6) AG Modal: geração de conteúdos textuais: modelos Bert e GPT; geração musical; geração de movimento e dança.
- 7) Métodos de avaliação de criatividade computacional.
- 8) Perspetivas sociais e filosóficas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Art and Creativity: Generative art (AG) history, artists and their techniques, the creative processes in art, artistic languages.*
- 2) *Introduction to AI-based AG: AG, AI, deep learning (DL), and neural networks (NNs); popular machine learning frameworks and tools for generative arts; case studies.*
- 3) *Introduction to DL: DNNs: architecture, datasets, loss functions, backpropagation, batch normalization; CNNs: famous architectures, training strategies.*
- 4) *Generative Arts: Conventional approach; DL approach: CNN, AutoEncoder, GAN, etc.; image synthesis: image-to-image translation, Pix2Pix, CycleGAN; Deep Dream.*
- 5) *Neural Artistic Style Modelling: Content vs. style, feature extraction, texture synthesis, pastiche; neural style transfer with BigGAN and StyleGAN.*
- 6) *Modal Generative Arts: Text content generation: Bert and GPT models; music generation; motion and dance generation; case studies.*
- 7) *Evaluation methods for computational creativity.*
- 8) *Societal and philosophical perspectives.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O foco da presente unidade curricular está em dotar os estudantes de aptidões na área tecnológica, da criatividade e da cultura, tendo as artes como um dos seus vetores principais. Serão esses conhecimentos nas áreas artística e informática que tornarão possível cumprir os objetivos de dotar os estudantes com as habilidades para serem capazes de criar peças artísticas em computador através do uso criativo de diferentes linguagens de programação.

Por isso, o conteúdo programático inicia-se pelas questões relacionadas com a arte e a criatividade. Os estudantes terão então contato com aspetos históricos da arte generativa e treino em, pelo menos, duas linguagens de programação que facilitem e reforcem a abordagem criativa à programação. Finalmente, após os estudantes terem adquirido o domínio dos conteúdos programáticos anteriores, dar-se-á início a fase projetual, na qual os estudantes, com apoio tutorial, irão desenvolver de forma faseada e estruturada os seus projetos.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The focus of this curricular unit is to provide students with skills in the area of technology, creativity and culture, with the arts as one of its main vectors. It will be this knowledge in the artistic and computer areas that will make it possible to fulfil the objectives of providing students with the skills to be able to create artistic pieces on the computer through the creative use of different programming languages.

Therefore, the syllabus begins with issues related to art and creativity. Students will then have contact with historical aspects of generative art and training in at least two programming languages that facilitate and reinforce the creative approach to programming. Finally, after the students have mastered the previous syllabus, the design phase will begin, in which students, with tutorial support, will develop their projects in a phased and structured way.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas (T) ;*
- *Aulas prático-laboratoriais (PL) ;*
- *Seminars;*
- *Aprendizagem baseada em projetos;*
- *Trabalho de grupo;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes (T);*
- *Practical-laboratorial classes (PL);*
- *Seminars;*
- *Project-based learning;*
- *Group work;*
- *Self-learning;*
- *Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- *Seminários com apresentações individuais (S): 30%;*
- *Projeto em grupo (P): 70%.*

Classificação final: soma de S and P.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- *Seminars with individual presentations (S): 30%;*
- *Group project (P): 70%.*

Final grade: sum of S and P.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os métodos de ensino escolhidos adequam-se à natureza teórica e de prática laboratorial desta unidade curricular.

Será primeiramente necessário promover momentos de ensino teórico e demonstração de exemplos de trabalhos de diversas áreas artísticas, pois acredita-se que se tornará possível sensibilizar criticamente os estudantes para o tema mais específico da arte generativa, ao mesmo tempo em que se transmitem conceitos teóricos sobre o tema em apreço. Esse primeiro momento é avaliado através de apresentações individuais em forma de seminários.

O segundo momento será mais focado na orientação tutorial dos projetos e na complementação teórica que vier a ser necessária de acordo com as especificidades de cada projeto dos estudantes. A tipologia de trabalho em grupo é indicada para fomentar a realização de objetos mais complexos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods chosen are suited to the theoretical nature and laboratory practice of this curricular unit.

It will first be necessary to promote moments of theoretical teaching and demonstration of examples of works from different artistic areas, as it is believed that it will become possible so to critically sensitize students to the more specific theme of generative art, while transmitting theoretical concepts about the topic at hand. This first moment is evaluated through individual presentations in the form of seminars.

The second moment will be more focused on the tutorial guidance of the projects and on the theoretical complementation that may be necessary according to the specificities of each student project. The group work typology is indicated to encourage the realization of more complex objects.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) K. Brennan (2011), *Creative computing: A design?based introduction to computational thinking*. Disponível em <http://tinyurl.com/brennanc>.
- 2) B. Groß, H. Bohnacker, J. Laub, and C. Lazzeroni (2018), *Generative design: visualize, program, and create with JavaScript in p5.js*, Chronicle Books.
- 3) P. Machado, J. Romero, and G. Greenfield (2021), *Artificial Intelligence and the Arts*. Springer International Publishing.
- 4) J. Maeda (2005), *Creative code*, Thames and Hudson.
- 5) J. Parker and S. Diamond (2020), *Generative art: algorithms as artistic tool*, Durville & UpRoute Books.
- 6) J. Parker (2023), *Generative Art for Python*, Uproute.
- 7) M. Pearson (2011), *Generative art: a practical guide using Processing*, Simon and Schuster Publishers.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) K. Brennan (2011), *Creative computing: A design?based introduction to computational thinking*. Available at <http://tinyurl.com/brennanc>.
- 2) B. Groß, H. Bohnacker, J. Laub, and C. Lazzeroni (2018), *Generative design: visualize, program, and create with JavaScript in p5.js*, Chronicle Books.
- 3) P. Machado, J. Romero, and G. Greenfield (2021), *Artificial Intelligence and the Arts*. Springer International Publishing.
- 4) J. Maeda (2005), *Creative code*, Thames and Hudson.
- 5) J. Parker and S. Diamond (2020), *Generative art: algorithms as artistic tool*, Durville & UpRoute Books.
- 6) J. Parker (2023), *Generative Art for Python*, Uproute.
- 7) M. Pearson (2011), *Generative art: a practical guide using Processing*, Simon and Schuster Publishers.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - CAD e Impressão 3D**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

CAD e Impressão 3D

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

CAD and 3D Printing

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) dotar os estudantes de competências e capacidades efetivas de modelação 3D em sistemas de CAD paramétricos e de subdivisão.
- 2) dotar os estudantes de competências e capacidades efetivas de fabrico de objetos reais por impressão 3D a partir de modelos virtuais.

No que respeita aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) explicar o que torna a impressão 3D única em relação a outros métodos tradicionais de fabricação e quais são seus benefícios e limitações atuais;
- 2) aceder aos recursos (e.g., software, documentação, etc.) necessários para imprimir um objeto em 3D;
- 3) abrir, visualizar, manipular e editar arquivos de objetos 3D;
- 4) criar novos arquivos de objetos 3D a partir do zero;
- 5) preparar e otimizar esses arquivos para impressão 3D;
- 6) escolher e usar o programa CAD mais adequado em função dos requisitos do objeto a modelar.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) provide students with effective 3D modeling skills and abilities in parametric and subdivision CAD systems;
- 2) provide students with effective skills and abilities to manufacture real objects by 3D printing from virtual models.

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) explain what makes 3D printing unique from other traditional manufacturing methods and what its current benefits and limitations are;
- 2) access the resources (e.g., software, documentation, etc.) needed to 3D print an object;
- 3) open, view, manipulate and edit 3D object files;
- 4) create new 3D object files from scratch;
- 5) prepare and optimize these files for 3D printing;
- 6) choose and use the most suitable CAD program according to the requirements of the object to be modeled.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Enquadramento, importância e evolução do Desenho Assistido por Computador (CAD).
- 2) Interligação entre o desenho, o fabrico e a análise do comportamento físico dos objetos (CAD-CAM-CAE).
- 3) Introdução a sistemas 3D de modelação sólida paramétrica.
- 4) Prática de modelação de objetos virtuais em sistemas 3D de modelação sólida paramétrica.
- 5) Introdução a programas 3D de modelação por subdivisão.
- 6) Prática de modelação de objetos virtuais 3D de formas orgânicas com recurso a sistemas de CAD de modelação por subdivisão.
- 7) Prática de permuta de ficheiros entre sistemas de CAD.
- 8) Introdução às técnicas de fabricação aditiva, em particular impressão 3D.
- 9) Prática da obtenção de peças reais por impressão 3D a partir dos objetos virtuais previamente modelados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Background, importance and evolution of Computer Aided Design (CAD).
- 2) Interconnection between design, manufacture and analysis of the physical behavior of objects (CAD-CAM-CAE).
- 3) Introduction to 3D parametric solid modeling systems.
- 4) Practice of modeling virtual objects in 3D parametric solid modeling systems.
- 5) Introduction to 3D subdivision modeling programs.
- 6) Practice of modeling 3D virtual objects of organic shapes using CAD subdivision modeling systems.
- 7) Practice of exchanging files between CAD systems.
- 8) Introduction to additive manufacturing techniques, in particular 3D printing.
- 9) Practice of obtaining real parts by 3D printing from previously modeled virtual objects

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O objetivo da obtenção de capacidades de modelação 3D em sistemas CAD paramétricos e de subdivisão será conseguido com um enquadramento histórico do CAD e a sua relação com o fabrico e a análise do comportamento dos objetos modelados, seguida da prática intensiva de modelação 3D.

O objetivo de saber utilizar o sistema de CAD mais adequado em função dos requisitos do objeto a modelar, transferindo modelos entre sistemas diferentes, é atingido através da aquisição de competências técnicas em diferentes sistemas de modelação 3D e da modelação de peças que façam recurso a mais do que um sistema. Para tal serão lecionados tópicos sobre sistemas 3D complementares, paramétricos e por subdivisão, sendo os primeiros vocacionados para a geração de formas mais geométricas e os segundos formas mais orgânicas.

A visão global e a competência em fabrico digital serão conseguidas expondo os alunos a várias técnicas de fabricação, sendo fabricadas peças reais por impressão 3D dos modelos virtuais 3D.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The objective of obtaining 3D modeling capabilities in parametric and subdivision CAD systems will be achieved with a historical framework of CAD and its relationship with the manufacture and behavior analysis of modeled objects, followed by intensive 3D modeling practice. The objective of knowing how to use the most appropriate CAD system according to the requirements of the object to be modelled, transferring models between different systems, is achieved through the acquisition of technical skills in different 3D modeling systems and the modeling of parts that make use of more than a system. To this end, topics on complementary, parametric and subdivision 3D systems will be taught, the first ones being aimed at generating more geometric shapes and the second more organic shapes. The global vision and competence in digital fabrication will be achieved by exposing students to various fabrication techniques, with real parts being obtained by 3D printing of the 3D virtual models.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teórico-práticas (TP);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem-baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.

Exposição da matéria pelo docente. Apresentação aos alunos de vídeo tutoriais concebidos pelo docente especificamente para a matéria a lecionar em cada aula. No posto de trabalho individual, cada aluno observa o vídeo tutorial ao seu próprio ritmo e repete a sua apresentação as vezes que entender. De seguida, o aluno replica o objeto cujo processo de desenho é ilustrado no vídeo. Concluída a modelação 3D do objeto, serão fornecidos exercícios de carácter semelhante. Serão fabricadas peças reais por impressão 3D de alguns dos objetos virtuais modelados, sendo previamente feitas simulações do processo de impressão.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical-practical classes (TP);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

Exposition of the subject by the instructor. Presentation to students of video tutorials designed by the instructor specifically for the subject to be taught in each class. At the individual workstation, each student watches the video tutorial at their own pace and repeats watching as many times as they want. Then, the student replicates the object whose design process is illustrated in the video. Once the 3D modeling of the object is completed, exercises of a similar nature will be provided to the student. Real parts will be manufactured by 3D printing some of the modeled virtual objects, with simulations of the printing process being previously made.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 1 Teste (T);
- vários trabalhos práticos/projetos (P);

Classificação final (CF): soma de T e P.

A avaliação da disciplina por frequência ou por exame final consiste na realização de um teste em que o aluno tem de desenhar em CAD vários objetos e prepará-los para impressão 3D, bem como simular o seu fabrico no programa de computador associado à impressora 3D. É condição de frequência a realização dos trabalhos efetuados nas aulas e uma assiduidade de 80%.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 1 Test (T);
- various practical works/projects (P);

Final grade (FG): sum of T and P.

The evaluation of the discipline by frequency test or final exam consists of carrying out a test in which the student has to design several objects in CAD and prepare them for 3D printing, as well as simulate their manufacture in the computer program associated with the 3D printer. It is a condition of exam admission to carry out the work done in class and an attendance of 80%.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A aprendizagem das modernas ferramentas de CAD é um processo difícil e complexo, particularmente dado o facto da esmagadora maioria dos estudantes concluir o ensino secundário sem qualquer conhecimento prévio de desenho em computador. Assim, é necessário avançar nas matérias com uma abordagem muito progressiva na complexidade dos tópicos abordados, de forma a evitar a desmotivação e frustração dos alunos por incapacidade de absorver uma excessiva carga de matéria. A sequência apresentada nas metodologias de ensino reflete esta preocupação.

O emprego de vídeo tutoriais concebidos pelo docente especificamente para a disciplina (metodologia fortemente elogiada pelos alunos) tem por base vários motivos:

- 1) a dificuldade e novidade das matérias expostas;*
- 2) o carácter essencialmente gráfico dos conteúdos programáticos;*
- 3) as diferentes velocidades de aquisição de novos conhecimentos por cada aluno, podendo assim cada um repetir as vezes que achar necessárias a visualização do vídeo tutorial, e ainda parar, num determinado ponto, a apresentação do vídeo;*
- 4) a prossecução do objetivo de desenvolvimento de capacidades de auto-aprendizagem dado essencialmente o aluno estar a aprender sózinho.*

Os vídeos tutoriais estão integralmente disponíveis na plataforma Moodle, para os alunos que frequentam a disciplina, podendo ser descarregados para os seus computadores pessoais.

Serão efetuadas simulações de fabrico digital por impressão 3D nos programas de computador associados às impressoras, para os alunos testarem a impressão sem ser gasto material.

Alguns dos modelos virtuais 3D serão efetivamente fabricados pois tal é um fator de grande motivação para os alunos, que vêm assim os modelos virtuais se transformarem em reais.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Learning modern CAD tools is a difficult and complex process, particularly given the fact that the overwhelming majority of students complete secondary education without any prior knowledge of computer design. Given this starting point, it is necessary to advance in the subjects with a very progressive approach in the complexity of the topics covered, in order to avoid the demotivation and frustration of students due to the inability to absorb an excessive load of material. The sequence presented in the teaching methodologies reflects this concern.

The use of video tutorials designed by the teacher specifically for the discipline (methodology strongly praised by the students) is based on several reasons:

- 1) the difficulty and novelty of the subjects exposed;*
- 2) the essentially graphic nature of the syllabus;*
- 3) the different speeds of acquisition of new knowledge by each student, so that each one can repeat the viewing of the video tutorial as many times as he or she finds necessary, and even stop, at a certain point, the presentation of the video;*
- 4) the pursuit of the objective of developing self-learning skills since essentially the student is learning alone.*

The video tutorials are fully available on the Moodle platform, for students who attend the course, and can be downloaded to their personal computers.

Simulations of digital fabrication by 3D printing will be carried out in the computer programs associated with the printers, for students to test the printing without material being spent

Some of the 3D virtual models will actually be manufactured as this is a factor of great motivation for the students, who see the virtual models turn into real ones.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Manual do sistema CAD SolidWorks.*
- 2) Manual do sistema CAD Rhinoceros.*
- 3) Vídeo-tutoriais concebidos pelo docente João Paiva Monteiro especificamente para esta disciplina.*
- 4) J. Monteiro (2022), Modelação Clássica e por Subdivisão em Rhinoceros 7, Kindle, Amazon.*
- 5) I. Gibson, D. Rosen, and B. Stucker (2015), Additive Manufacturing Technologies, 3D Printing, Rapid Prototyping and Direct Digital Manufacturing (2nd edition), Springer.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Manual do sistema CAD SolidWorks (in Portuguese).*
- 2) Manual do sistema CAD Rhinoceros (in Portuguese).*
- 3) Vídeo-tutoriais concebidos pelo docente João Paiva Monteiro especificamente para esta disciplina (in Portuguese).*
- 4) J. Monteiro (2022), Modelação Clássica e por Subdivisão em Rhinoceros 7, Kindle, Amazon (in Portuguese).*
- 5) I. Gibson, D. Rosen, and B. Stucker (2015), Additive Manufacturing Technologies, 3D Printing, Rapid Prototyping and Direct Digital Manufacturing (2nd edition), Springer.*

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaão didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Computação Física**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Física

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Physical Computing

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Carlos Raposo Neves - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) dotar os alunos de competências para explicar e demonstrar como o ambiente, essencialmente contínuo, pode ser monitorizado por sensores elétricos e mecânicos analógicos.
- 2) dotar os alunos de competências para realizar interfaces entre o digital (computadores) e o analógico (ambiente).
- 3) fornecer aos alunos habilidades para experimentar, inventar, pensar e explorar as muitas conexões entre arte, cultura e tecnologia.

Relativamente aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) projetar e construir dispositivos físicos interativos (por exemplo, Javascript no Arduino) que detectam e controlam partes do mundo físico ao seu redor;
- 2) escolher deliberadamente técnicas e estratégias em diferentes mídias, não como artifícios por causa de “efeitos legais”, mas como meios e metáforas de transmissão de ideias e conceitos;
- 3) compreender o código de computador e como ele pode se

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) provide students with skills to explain and demonstrate how the environment, which is essentially continuous, can be monitored by analogue electrical and mechanical sensors.
- 2) provide students with skills to carry out interfaces between the digital (computers) and the analogue (environment).
- 3) provide students with skills to experiment, invent, think, and explore the many connections between art, culture and technology.

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) design and build interactive physical devices (e.g., Javascript on Arduino) that sense and control parts of physical world around them;
- 2) deliberately choose techniques and strategies in different media, not as gimmicks for the sake of “cool effects” but as means and metaphors of conveying ideas and concepts;
- 3) understand computer code and how it can be used as a tool for creative expres

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução à Computação Física: definição, princípios e exemplos; breve apresentação do projeto Arduino: placa Arduino, ambiente, linguagem Arduino.
- 2) Componentes de Computação Física: microcontrolador, sensores e atuadores; Linguagem Arduino: variáveis, estrutura de controle, operações de E/S.
- 3) Comunicação Computador-Arduino: serial, bluetooth; linguagem para computador: Processing.
- 4) Sensores e Atuadores Avançados: sensores de telemetria ultrassônica, sensores de temperatura, sensores de luz; motores: servomotor, motor DC (ponte H), motor de passo.
- 5) Projetos criativos recorrendo ao Arduino e a diferentes sensores/atuadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction to Physical Computing: definition, principles and examples; brief presentation of Arduino project: Arduino board, environment, Arduino language.
- 2) Components of Physical Computing: microcontroller, sensors and actuators; Arduino language: variables, control structure, I/O operations.
- 3) Computer-Arduino Communication: serial, bluetooth; language for computer: Processing.
- 4) Advanced Sensors and Actuators: ultrasonic telemetry sensors, temperature sensors, light sensors; motors: servomotor, DC motor (H bridge), stepper motor.
- 5) Creative projects using Arduino and different sensors/actuators.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo incutir no estudante uma visão introdutória e abrangente à Computação Física. Um foco desta unidade curricular é, portanto, a interface entre o digital e o analógico.

Para isso, os conteúdos programáticos começam por abordar os conceitos fundamentais da Computação Física e das tecnologias (hardware e software) Arduino (ponto 1). Abordar-se-á então com maior profundidade as componentes (ponto 2) e o funcionamento do Arduino e da comunicação entre o computador e o Arduino (ponto 3), assim como a sua ligação a sensores/atuadores (ponto 4).

Além disso, durante o semestre, os estudantes terão a oportunidade de desenvolver diferentes projetos (point 5) baseados em Arduino capazes de interagir com o mundo exterior (e.g., medição de temperatura, medição de luminosidade). Simultaneamente, os alunos desenvolverão um projeto final criativo em Arduino que deverá combinar os conhecimentos adquiridos ao longo de toda a unidade curricular.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit aims to instill in the student an introductory and comprehensive view of Physical Computing. A focus of this curricular unit is, therefore, the interface between digital and analog.

For this, the syllabus begins by addressing the fundamental concepts of Physical Computing and Arduino technologies (hardware and software) (point 1). The components will then be discussed in greater depth (point 2) and how the Arduino works and the communication between the computer and the Arduino (point 3), as well as its connection to sensors/actuators (point 4).

In addition, during the semester, students will have the opportunity to develop different Arduino-based projects (point 5) capable of interacting with the outside world (e.g., temperature measurement, brightness measurement). Simultaneously, students will develop a final creative project in Arduino that should combine the knowledge acquired throughout the course.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar o aluno no desenvolvimento do seu projeto.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany the students in the development of their projects.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

As componentes teóricas e práticas são avaliadas recorrendo a três elementos principais:

- 1 prova escrita (T) de avaliação de conhecimentos (55%);
- 1 trabalho prático intermédio (I) (15%);
- 1 projeto final (P) de grupo com relatório de execução e apresentação (30%).

Classificação final (CF): soma de 0.55T, 0.15I e 0.3P

Admissão ao exame final: 6 ou mais valores (regulamento da UBI).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

The theoretical and practical components are evaluated using three main elements:

- 1 written test (T) of knowledge assessment (55%);
- 1 intermediate practical work (I) (15%);
- 1 final project (P) of group with report of execution and presentation (30%).

Final grade (FG): sum of 0.55T, 0.15I, and 0.3P

Admission to the final exam: FG with at least 6 marks (UBI regulation).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A Computação Física é de interesse crescente para artistas, músicos, coreógrafos e outros profissionais criativos para a criação de novas obras de arte e também para formas de interação computacional entre esses objetos e pessoas. Existem muitas outras aplicações da Computação Física, por exemplo, em museus, computação ubíqua e embebida, robótica, sistemas de controle de engenharia e interação humana com o computador. Um ambiente físico pode ser sonoro, tangível, tátil, visualmente dinâmico, olfativo ou qualquer combinação destes.

Assim, os conteúdos teóricos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas através do método expositivo, e recorrendo a breves exercícios para aferir o acompanhamento dos estudantes dos conteúdos lecionados. As aulas práticas consistem essencialmente na resolução de exercícios relativos aos conceitos teóricos abordados, e posteriormente à implementação de projetos recorrendo ao Arduino e alguns sensores/atuadores. Para cada aula prática existe uma ficha com exercícios ou com os passos necessários ao desenvolvimento do projeto. No âmbito destes projetos laboratoriais, os alunos têm a oportunidade de trabalhar fisicamente com o Arduino durante a aula e fazer a montagem do sistema em grupos de 2 pessoas.

Espera-se que os conhecimentos teóricos ajudem a compreender de forma mais profunda os passos de desenvolvimento dos diferentes projetos, assim como a potenciar o desenvolvimento de um projeto final (sujeito a avaliação) mais enriquecedor e complexo.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Physical computing is of increasing interest to artists, musicians, choreographers and other creative practitioners for the creation of novel artworks and also for forms of computational interaction between these objects and people. There are many other applications of Physical Computing, for example in museums, ubiquitous and embedded computing, robotics, engineering control systems and human-computer interaction. A physical environment may be sonic, tangible, tactile, visually dynamic, olfactory or any combination of these.

So, the theoretical contents of the curricular unit are presented in the theoretical lectures through the expository method and using brief exercises to assess the students' monitoring of the contents taught. The practical classes consist of solving exercises related to the theoretical concepts covered, and, later, the implementation of projects using Arduino and some sensors/actuators. For each practical class there is a sheet with exercises or with the steps necessary for the development of the project. As part of these laboratory projects, students can physically work with the Arduino during class and assemble the system in groups of two students.

It is expected that the theoretical knowledge will help to understand in a deeper way the development steps of the different projects, as well as to enhance the development of a final project (subject to evaluation) more enriching and complex.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) D. O'Sullivan and T. Igoe (2004), *Physical computing sensing and controlling the physical world with computers*, Boston: Thomson.
- 2) M. Banzl (2011), *Getting started with Arduino*. Sebastopol, CA: Make:Books/O'Reilly.
- 3) M. Margolis (2012), *Arduino Cookbook*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- 4) C. Reas and B. Fry (2014), *Processing, second edition: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*, The MIT Press.
- 5) T. Floyd (2015), *Digital Fundamentals (11th edition)*, Kindle, Amazon.
- 6) J. Culkun and E. Hagan (2017), *Learn Electronics with Arduino: An Illustrated Beginner's Guide to Physical Computing*, Make Community, LLC.
- 7) S. Panchal (2018), *Mastering Arduino from Beginners to Core Advance: Learning the Concept of Physical Computing and Embedded System*, Kindle, Amazon.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) D. O'Sullivan and T. Igoe (2004), *Physical computing sensing and controlling the physical world with computers*, Boston: Thomson.
- 2) M. Banzl (2011), *Getting started with Arduino*. Sebastopol, CA: Make:Books/O'Reilly.
- 3) M. Margolis (2012), *Arduino Cookbook*. Sebastopol, CA: O'Reilly.
- 4) C. Reas and B. Fry (2014), *Processing, second edition: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*, The MIT Press.
- 5) T. Floyd (2015), *Digital Fundamentals (11th edition)*, Kindle, Amazon.
- 6) J. Culkun and E. Hagan (2017), *Learn Electronics with Arduino: An Illustrated Beginner's Guide to Physical Computing*, Make Community, LLC.
- 7) S. Panchal (2018), *Mastering Arduino from Beginners to Core Advance: Learning the Concept of Physical Computing and Embedded System*, Kindle, Amazon.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Computação Gráfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Computação Gráfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Graphics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; TP-0.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Abel João Padrão Gomes - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Dotar os alunos com competências de programação e prototipagem rápida de aplicações gráficas 2D e 3D com base num sistema gráfico (e.g., OpenGL) e num sistema de janelas;*
- 2) Dotar os alunos com competências na utilização da matemática na abordagem a métodos, técnicas e algoritmos gráficos fundamentais;*
- 3) Dotar os alunos com as competências fundamentais em programação baseada em eventos.*

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos devem ser capazes de,
pelo menos:

- 1) Desenvolver e programar uma aplicação gráfica interativa em GLFW/OpenGL;*
- 2) Modelar e programar uma cena 3D através de malhas de triângulos;*
- 3) Programar a iluminação de cenas 3D;*
- 4) Programar a aplicação de texturas a modelos geométricos;*
- 5) Desenvolver e programar um "ray caster".*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit are:

- 1) provide students with programming and rapid prototyping skills of 2D and 3D graphics applications based on a graphic system (e.g., OpenGL) and a window system;
- 2) provide students with mathematical skills behind fundamental methods, techniques and algorithms in computer graphics;
- 3) provide students with the core competencies in event-based programming.

With regard to the specific objectives of this course unit, after the learning process, students should be able at least to:

- 1) develop and program an interactive graphical application in modern GLFW / OpenGL;
- 2) model and program a 3D scene through triangle meshes;
- 3) program the 3D scene lighting;
- 4) program the application of textures to geometric models;
- 5) develop and program a ray caster.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução à computação gráfica 2D/3D.
- 2) Elementos de geometria.
- 3) Transformações geométricas: isometrias e afinidades.
- 4) Projeções e cenas 3D.
- 5) Luz, cor e imagem.
- 6) Ótica e iluminação local.
- 7) Elementos de processamento de imagem.
- 8) Filtros de imagem.
- 9) Texturização.
- 10) Coloração e iluminação global.
- 11) Traçado de raios.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction to 2D/3D computer graphics.
- 2) Elements of geometry.
- 3) Geometric transformations: isometries and affinities.
- 4) Projections and 3D scenes.
- 5) Light, color and image.
- 6) Optics and local lighting.
- 7) Image processing elements.
- 8) Image filters.
- 9) Texturing.
- 10) Shading and global illumination.
- 11) Ray tracing.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular visa principalmente inculcar no estudante uma visão abrangente da computação gráfica e dos seus principais métodos, por forma a permitir que consigam desenvolver aplicações gráficas interativas 3D. Para isso, os conteúdos programáticos começam por abordagem breve à computação gráfica e suas aplicações (ponto 1). Depois, estudar-se-á as várias componentes de um sistema gráfico 3D, o que requer a aprendizagem de tópicos relativos às transformações geométricas e projeções (pontos 2, 3 e 4). Abordar-se-á a natureza da imagem através de algoritmos de processamento de imagem e filtros de imagem (pontos 7, 8 e 9). Por fim, abordar-se-ão os principais algoritmos utilizados na iluminação e renderização de cenas 3D fotorealistas (pontos 6, 10 e 11), os quais são suportados pelos fenómenos cor resultantes da interação entre a luz e os meios materiais (ponto 5).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course unit mainly aims to instil in the student an introductory and comprehensive vision of computer graphics and its main methods and techniques in order to enable them to develop interactive 3D graphic applications. For this purpose, the syllabus begins with a brief approach to computer graphics and its applications (point 1). Afterwards, the various components of a 3D graphics system will be studied, which requires the learning of topics related to geometric transformations and projections (points 2, 3 and 4). The nature of the image will be approached through image processing algorithms and image filters (points 7, 8 and 9). Finally, the main algorithms used in the lighting and rendering of photorealistic 3D scenes (points 6, 10 and 11) will be addressed, which are supported by the color phenomena resulting from the interaction between light and material media (point 5).

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Trabalho de grupo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Group work;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 miniprojetos individuais (I): 2 x 5 valores;
- 1 projeto de grupo (P): 10 valores;

Classificação final (CF): soma de I e P.

A avaliação dos alunos será contínua ao longo do semestre na construção das soluções tanto para projetos individuais como para projetos de grupo. Esses projetos exigem a defesa pública do aluno em sala de aula.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 individual small projects (I): 2 x 5 marks;
- 1 group project (P): 10 marks;

Final grade (FG): sum of I and P.

The assessment of the students will be continuous during the semester in the build-up of the solutions for both individual and group projects. These projects require student's public defense in the classroom.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem não só inculcar os conceitos teóricos, mas também dar a conhecer os mecanismos de funcionamento de uma aplicação gráfica. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos e algoritmos que permitem criar uma aplicação gráfica interativa 3D.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios práticos, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas. Os exercícios práticos ajudam o aluno a perceber os vários métodos e técnicas usados no desenvolvimento de aplicações gráficas interativas, bem como consolidar a aprendizagem no que respeita à programação gráfica em OpenGL.

Os projetos permitirão ao aluno a criação de aplicações gráficas interativas 3D, as quais ajudarão a consolidar os conceitos apreendidos no que respeita à modelação de cenas 3D, ao sistema gráfico enquanto representação computacional da geometria projetiva, e à geração de imagens sintéticas fotorealistas de cenas 3D.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods used in the course enable not only the learning of theoretical concepts, but also introduce the operation mechanisms of a graphical application. The main theoretical contents are exposed, explained and discussed in theoretical lecture, where students can understand the main concepts and algorithms that allow create a 3D interactive graphical application.

Moreover, the laboratory lectures, composed mainly of programming exercises allow the student to experience and apply the theoretical knowledge obtained in the theoretical lectures. The practical exercises help the student to understand the several methods and techniques used in the development of interactive graphical applications, as well as to consolidate the learning relative to OpenGL graphics programming.

The projects will allow the student to create interactive 3D graphic applications, which will help to consolidate the concepts learned regarding the modeling of 3D scenes, the graphic system as a computational representation of projective geometry, and the generation of photorealistic synthetic images of 3D scenes.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, e K. Akeley (2013), *Computer Graphics: Principles and Practice (3rd edition)*, Addison-Wesley.
- 2) T. Akenine-Moller, E. Haines, N. Hoffman, A. Pesce, M. Iwanicki, and S. Hillaire (2018), *Real-Time Rendering (4th edition)*, CRC Press.
- 3) G. Gambetta (2021), *Computer Graphics from Scratch: A Programmer's Introduction to 3D Rendering*, No Starch Press.
- 4) V. Scott Gordon and J. Clevenger (2018), *Computer Graphics Programming in OpenGL with C++*, Mercury Learning & Information.
- 5) E. Angel and D. Shreiner (2014), *Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL (7th edition)*, Pearson.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, e K. Akeley (2013), *Computer Graphics: Principles and Practice (3rd edition)*, Addison-Wesley.
- 2) T. Akenine-Moller, E. Haines, N. Hoffman, A. Pesce, M. Iwanicki, and S. Hillaire (2018), *Real-Time Rendering (4th edition)*, CRC Press.
- 3) G. Gambetta (2021), *Computer Graphics from Scratch: A Programmer's Introduction to 3D Rendering*, No Starch Press.
- 4) V. Scott Gordon and J. Clevenger (2018), *Computer Graphics Programming in OpenGL with C++*, Mercury Learning & Information.
- 5) E. Angel and D. Shreiner (2014), *Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL (7th edition)*, Pearson.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Computação Imersiva em Dispositivos Móveis**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Imersiva em Dispositivos Móveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Immersive Computing for Mobile Devices

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Mário Marques Freire - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Pedro Ricardo Morais Inácio - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular (UC) são os seguintes:

1) dotar os alunos com competências em imersão computacional em dispositivos móveis, o que requer saber como esses dispositivos se relacionam com o espaço físico, quais as tecnologias e hardware que suportam esse relacionamento, bem como se pode programar experiências de imersão no ambiente móvel, enfatizando detalhes específicos relativos ao design, estrutura, e recursos e linguagens utilizadas nesse desenvolvimento;

2) cativar no(a) aluno(a) a sensibilidade para problemas específicos a esta área.

No que respeita aos objetivos específicos, no final da UC, os alunos devem ser capazes de, pelo menos:

1) demonstrar compreensão dos tipos, atributos e infraestruturas da realidade estendida (XR);

2) avaliar a usabilidade do hardware de apoio à imersão;

3) discutir as práticas e desenvolvimentos contemporâneos no terreno;

4) conceber e desenvolver componentes XR e protótipos para dispositivos móveis.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit (CU) are the following:

1) provide students with skills in computational immersion in mobile devices, which requires knowing how these devices relate to physical space, which technologies and hardware support this relationship, as well as how to program immersive experiences in the mobile environment, emphasizing specific details regarding the design, structure, and features and languages used in this development;

2) captivate the student's sensitivity to specific problems in this area.

Regarding the specific objectives, at the end of the CU, students must be able to, at least:

1) demonstrate understanding of the types, attributes and infrastructures of extended reality (XR);

2) evaluate the usability of the immersion support hardware;

3) discuss contemporary practices and developments on the ground;

4) design and develop XR components and prototypes for mobile devices.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1) Introdução.

2) Realidade virtual em dispositivos móveis.

3) Realidade aumentada em dispositivos móveis.

4) Realidade aumentada em 3D.

5) Realidade mista realidade estendida.

6) Segurança e privacidade na realidade estendida.

7) Aplicações móveis imersivas.

8) Localização •6DoF.

9) Transmissão de vídeo imersivo.

10) Vídeos emergentes e holoportação.

11) Condução autónoma e dados de profundidade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction.
- 2) Mobile virtual reality.
- 3) Mobile augmented reality.
- 4) 3D augmented reality.
- 5) Mixed reality and extended reality.
- 6) Security and privacy in extended reality.
- 7) Mobile immersive applications.
- 8) 6DoF localization.
- 9) Immersive video streaming.
- 10) Emerging videos and holoportation.
- 11) Autonomous driving and depth data.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O objetivo principal desta unidade curricular é fornecer bases sólidas que permitam ao estudante projetar e desenvolver aplicações móveis com imersão. Para se atingir esse objetivo, os conteúdos programáticos cobrem a teoria por detrás das mais importantes tecnologias utilizadas na implementação deste tipo de aplicações, nomeadamente os vários tipos de realidade estendida (XR) para conseguir essa imersão (realidade aumentada nos pontos 2 e 3 e realidade mista no ponto 4), a forma como se consegue o posicionamento do dispositivo no mundo real (pontos 7 e 8), a transmissão de conteúdo para o dispositivo móvel, nomeadamente vídeos imersivos (nos pontos 9 e 10), devidamente contextualizados com aspetos de segurança e privacidade durante a utilização de realidade aumentada (no ponto 6) e com estudo de casos de uso atuais, como a sua aplicação na condução autónoma (no ponto 11), fornecendo o substrato para conceber e desenvolver componentes XR em aplicações móveis.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The main goal of this course is to provide solid foundations that allow the student to design and develop mobile applications with immersion. To achieve this goal, the course syllabus covers the theory behind the most important technologies used in the implementation of this type of applications, namely the various types of extended reality (XR) to achieve this immersion (augmented approached in points 2 and 3 and mixed reality in point 4), how to obtain the positioning of the device in the real world (points 7 and 8), the content streaming to the mobile device, namely immersive videos (in points 9 and 10), all of this duly contextualized with security and privacy aspects during the use of augmented reality (in point 6) and with the study of contemporary use cases, such as its application in autonomous driving (in point 11), providing the substrate to design and develop XR components in mobile applications.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Trabalho de grupo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

Os conteúdos desta unidade curricular são expostos em aulas teóricas (método expositivo e interativo) e a sua vertente prática é explorada em aulas práticas laboratoriais. Cada tipo de aula tem duas horas de contacto semanal.

As aulas práticas regem-se por guias laboratoriais que os estudantes executam em computadores de laboratórios. Cada aula inclui a utilização ou implementação de aplicações móveis imersivas ou componentes de realidade estendida.

Os trabalhos práticos propostos são desenhados de modo a que os estudantes desenvolvam as capacidades técnicas descritas nos objetivos através do projeto e implementação de aplicações móveis imersivas.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Group work;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

The contents of this course unit are discussed in lectures (though interaction is fostered) and the practical part of those contents is explored in laboratory classes. Each type of class has two hours of weekly contact.

The practical classes have lab guides that students perform in the computers of the laboratory. Each practical class includes the usage or implementation of immersive mobile applications or XR components.

Moreover, the proposed practical works are designed so that the students develop the technical skills described in the objectives of this course unit via the development of immersive mobile applications.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 1 prova escrita de avaliação de conhecimentos (A), com um peso de 50% na nota final;
 - 1 trabalho prático/projeto de grupo (P) com relatório de execução e apresentação, com peso de 50% na nota final.
- Classificação final (CF): soma de A e P.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 1 written test (T) for knowledge evaluation (worth 50% of the final grade);
 - 1 practical team work/project (P) with technical report and a presentation (worth 50% of the final grade).
- Final grade (FG): sum of T and P.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

São usadas várias metodologias de ensino nesta unidade curricular. De modo a reforçar os conhecimentos base dos estudantes na área que lhe está subjacente, recorre-se ao método expositivo nas aulas teóricas, mas estimulando e valorizando a interação com os estudantes. Estes métodos apresentam-se como adequados ao preenchimento da parte dos objetivos de aprendizagem que compreendem a transmissão e assimilação da teoria subjacente aos principais conceitos, tecnologias e recursos usados na programação imersiva em dispositivos móveis, que é posteriormente reforçada com os exercícios e trabalho práticos.

As aulas práticas, orientadas por guias laboratoriais preparados de forma a que os estudantes evoluam ao seu próprio ritmo, colocam-nos em contacto direto com tecnologias e ferramentas que permitem cimentar o que aprenderam nas aulas teóricas enquanto trabalham a sua habilidade no desenho e implementação de aplicações móveis imersivas, que constitui outro dos objetivos da unidade curricular.

Os trabalhos de grupo correspondem ao projeto e implementação de uma aplicação ou componente com realidade estendida. As propostas de trabalho de grupo são disponibilizadas e analisadas ao início do semestre, de maneira que o projeto possa ser gradualmente trabalhado e discutido com o docente.

Os trabalhos de grupo concretizam o meio perfeito para atingir os objetivos relacionados com as aptidões e as competências. A avaliação destes trabalhos é feita sobretudo em meados e no final do semestre, embora o progresso possa ser notado em sessões de esclarecimento de dúvidas. A meio do semestre é feita uma avaliação intercalar e, no final do semestre, são avaliados os resultados obtidos, nomeadamente através de um relatório técnico e uma apresentação oral do trabalho. A apresentação (e a possibilidade de entregarem o relatório em inglês) têm como objetivo o melhoramento dos soft skills dos estudantes.

As provas de avaliação de conhecimentos estimam o quão bem os conhecimentos estão a ser absorvidos pelos estudantes e moderam o acesso à classificação de excelente.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Several teaching methodologies are used in this curricular unit. In order to deliver the main theoretical concepts, the expository method is used in two-hour lectures, though stimulating and valuing the interaction with the students. These methods (expository and interactive) are adequate to fulfil the part of the learning objectives that comprise the transmission and assimilation of the theory underlying the main concepts, technologies and resources used in mobile immersive computing, which is later reinforced with the practical exercises and team work.

The practical classes, guided by laboratory guides specifically prepared to enable the students to evolve at their own pace, put them in direct contact with the technologies and tools that allow them to cement what they have learned in the theoretical classes while working their skills in the design and implementation of immersive mobile applications, which is another objective of the curricular unit.

The team works (project) correspond to the design and implementation of an immersive mobile applications. The team work proposals are made available and analyzed at the beginning of the semester, so that the project can be gradually worked on and discussed with the instructor. A practical work is the perfect way to achieve the goals related to skills and competences.

The assessment of these team works is done mainly in the middle and at the end of the semester, although the progress can be noticed in sessions of clarification of doubts. An intermediary assessment is performed in the middle of the semester and the final results are evaluated towards the end of the semester, namely through a technical report and the oral presentation of the work. The presentation (and the possibility of delivering the report in English) aims to improve the soft skills of the students.

Knowledge assessment tests estimate how well knowledge is being absorbed by students and moderate access to the classification of excellent.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) D. Schmalstieg and T. Hollerer (2016), *Augmented Reality: Principles and Practice*, Addison-Wesley Professional.
- 2) S. Greengard (2019), *Virtual Reality*, The MIT Press.
- 3) E. Pangilinan, S. Lucas and V. Mohan (2020), *Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing*, O'Reilly Media.
- 4) J. Murray (2020), *Building Virtual Reality with Unity and SteamVR (2nd edition)*, CRC Press.
- 5) M. McCaffey (2017), *Unreal Engine VR Cookbook: Developing VR with UE4*, Addison-Wesley Professional.
- 6) J. Glover and J. Linowes (2019), *Complete VR and AR Development with Unity*, Packt Publishing.
- 7) B. Han (2019), *Mobile Immersive Computing: Research Challenges and the Road Ahead*, *IEEE Communications Magazine*, vol. 57, Issue 10, pp.112-118.
- 8) P. Inácio (2021), *Introdução à Programação de Aplicações Android - Apontamentos de Apoio e Guias Laboratoriais de Programação de Dispositivos Móveis (2ª edição)*, UBI - Serviços Gráficos, Outubro 2021.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) D. Schmalstieg and T. Hollerer (2016), *Augmented Reality: Principles and Practice*, Addison-Wesley Professional.
- 2) S. Greengard (2019), *Virtual Reality*, The MIT Press.
- 3) E. Pangilinan, S. Lucas and V. Mohan (2020), *Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing*, O'Reilly Media.
- 4) J. Murray (2020), *Building Virtual Reality with Unity and SteamVR (2nd edition)*, CRC Press.
- 5) M. McCaffey (2017), *Unreal Engine VR Cookbook: Developing VR with UE4*, Addison-Wesley Professional.
- 6) J. Glover and J. Linowes (2019), *Complete VR and AR Development with Unity*, Packt Publishing.
- 7) B. Han (2019), *Mobile Immersive Computing: Research Challenges and the Road Ahead*, *IEEE Communications Magazine*, vol. 57, Issue 10, pp.112-118.
- 8) P. Inácio (2021), *Introdução à Programação de Aplicações Android - Apontamentos de Apoio e Guias Laboratoriais de Programação de Dispositivos Móveis (2ª edição)*, UBI - Serviços Gráficos, Outubro 2021.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Computação Multimédia**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Multimédia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Multimedia Computing

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

TD

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DT

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:*

- 1) Dotar os estudantes de competências em multimédia, por forma a desenvolver nos alunos a consciência crítica e criativa da computação.*
- 2) Dotar os estudantes de competências/habilidades básicas em técnicas de processamento de sinal em dispositivos/sistemas multimédia. No que respeita aos objetivos específicos, os alunos deverão ser capazes de:
 - 1) explicar como os sinais analógicos podem ser razoavelmente representados por amostras discretas;*
 - 2) perceber o compromisso entre frequência de amostragem, níveis de quantização e tamanho de arquivo.*
 - 3) descrever as compensações entre armazenar informações versus armazenar informações suficientes para reproduzir as informações;*
 - 4) descrever as diferenças entre as técnicas de compressão de imagem com e sem perdas;*
 - 5) identificar quais são os algoritmos básicos que realizam processamento de sinal simples para remover ruídos, enfatizar recursos importantes, etc.**

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*The general objectives of this curricular unit are the following:*

- 1) Provide students with multimedia skills, in order to develop in students a critical and creative awareness of computing.*
- 2) Provide students with basic skills/abilities in signal processing techniques in multimedia devices/systems. Regarding the specific objectives, students should be able to:
 - 1) explain how analog signals can be reasonably represented by discrete samples;*
 - 2) realize the trade-off between sampling frequency, quantization levels and file size.*
 - 3) describe the trade-offs between storing information versus storing enough information to reproduce the information;*
 - 4) describe the differences between lossy and lossless image compression techniques;*
 - 5) identify what are the basic algorithms that perform simple signal processing to remove noise, emphasize important features, etc.**

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Sinais Digitais: amostragem, quantização e codificação.*
- 2) Som, audição e música: som e ouvido; frequência, tom e harmonia; formatos de áudio digital e compressão.*
- 3) Perceção visual: cones, bastonetes e o olho; visão da cor; espaços e perfis de cor; representação de imagem; formatos de imagem e compressão.*
- 4) Animação: abordagens à animação; perceção em vídeo e filme; fazer animações; visualização.*
- 5) Transformações de intensidade e filtragem espacial.*
- 6) Processamento no domínio da frequência: a representação de Fourier; filtragem no domínio da frequência.*
- 7) Sistemas: linearidade e invariância no tempo; respostas de impulso e convolução; análise espectral; convolução.*
- 8) Filtragem de áudio e imagem: EQ; desenho do filtro; síntese subtrativa; eco e reverberação; reamostragem; convolução bidimensional e efeitos de imagem.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Digital Signals: sampling, quantization, and coding.*
- 2) *Sound, hearing, and music: sound and the ear; frequency, pitch, and harmony; digital audio formats and compression.*
- 3) *Visual perception: cones, rods, and the eye; color vision; color spaces and profiles; image formats and compression.*
- 4) *Animation: approaches to animation; perception in video and film; making animations; visualization.*
- 5) *Intensity transformations and spatial filtering.*
- 6) *Frequency domain processing: the Fourier representation; filtering in frequency domain.*
- 7) *Systems: linearity and time-invariance; impulse responses and convolution; spectral analysis; convolution.*
- 8) *Audio and image filtering: EQ; filter design; subtractive synthesis; echo and reverberation; resampling; two-dimensional convolution and image effects.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O objetivo central desta UC é familiarizar os estudantes com os diferentes tipos de dados multimédia. O estudante deve no final desta UC ser capaz de manipular e processar qualquer tipo de dado multimédia, por isso são apresentados no programa tópicos referentes aos diferentes tipos de dados multimédia e estes são abordados de forma bastante abrangente.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The main objective of this UC is to familiarize students with different types of multimedia data. The student must, at the end of this UC, be able to handle any kind of multimedia data, so in the syllabus the topics are related to the different types of multimedia data and these are broadly approached.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T) ;
- Aulas prático-laboratoriais (PL) ;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho de grupo;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

As aulas teóricas servem essencialmente para expor a matéria, ou seja, analisar, avaliar e discutir os principais conceitos/dados. As aulas prático-laboratoriais servem para aprender a representar, manipular e processar os diferentes tipos de dados multimédia. A aprendizagem dos alunos será reforçada com a realização de projetos e/ou trabalhos práticos, em grupo ou individualmente.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Group work;
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

Theoretical classes essentially serve to expose the subject, that is, to analyze, evaluate and discuss the main concepts/data. The practical-laboratory classes are used to learn to represent, manipulate and process different types of multimedia data. Students' learning will be reinforced by carrying out projects and/or practical work, in groups or individually.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 testes escritos (T): 12 valores – 60%;
 - projetos/trabalhos práticos (P): 8 valores – 40%;
- Classificação final (CF): soma de T e P.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 written tests (T): 12 marks – 60%;
 - practical projects/works (P): 8 marks – 40%;
- Final grade (FG): sum of T and P.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

É importante que, no final desta unidade curricular, os estudantes sejam capazes de manipular e processar os diferentes tipos de dados multimédia e sejam capazes de tomar as melhores decisões quando desenvolvem sistemas multimédia. Por isso durante esta UC são realizados projetos nos quais os alunos têm de usar os conceitos aprendidos nas aulas teóricas para efetuar diferentes tipos de manipulação e processamento de dados multimédia.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

It is important that, at the end of this curricular unit, students are able to manipulate and process the different types of multimedia data and are able to make the best decisions when developing multimedia systems. So, during this curricular unit projects are conducted in which students have to use the concepts learned in the lectures to make different types of manipulation and processing of multimedia data.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) M. Pereira (2022), *Sebenta em Multimédia, Universidade da Beira Interior.*
- 2) I. Roxin et D. Mercier (2004), *Multimédia: Les Fondamentaux, Vuibert Press.*
- 3) E. Incerti (2003), *Compression D'Image, Algorithmes et Standards, Vuibert Press.*
- 4) K. Nahrstedt and R. Steinmetz (2008), *Multimedia Fundamentals: Volume 1, Media Coding and Content Processing (2nd edition), Prentice Hall.*
- 5) V. Costello (2016), *Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design 2nd Edition, Routledge Press.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) M. Pereira (2022), *Sebenta em Multimédia, Universidade da Beira Interior.*
- 2) I. Roxin et D. Mercier (2004), *Multimédia: Les Fondamentaux, Vuibert Press.*
- 3) E. Incerti (2003), *Compression D'Image, Algorithmes et Standards, Vuibert Press.*
- 4) K. Nahrstedt and R. Steinmetz (2008), *Multimedia Fundamentals: Volume 1, Media Coding and Content Processing (2nd edition), Prentice Hall.*
- 5) V. Costello (2016), *Multimedia Foundations: Core Concepts for Digital Design 2nd Edition, Routledge Press.*

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Computação Responsável**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Responsável

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Responsible Computing

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Nuno Manuel Garcia dos Santos - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *Pedro Domingues de Almeida - 30.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O principal objetivo geral é o seguinte:

1) Incutir nos estudantes a importância das questões éticas e legais no desenho, desenvolvimento e uso de software e hardware.

Quanto aos objetivos específicos mínimos:

- 1) identificar diferentes tipos de problemas e desafios de ética, incluindo os técnicos, legais, comerciais e de relações públicas;*
- 2) entender e aplicar conceitos de ética normativa, e.g., deveres, direitos, virtudes, valores, justiça, utilidade, risco, dano, etc.*
- 3) identificar os "stakeholders" morais relevantes e alguns dos mais importantes valores morais, interesses, riscos e conflitos em causa;*
- 4) identificar programas, hardware e interfaces com o utilizador, processos, requisitos, implementações e intervenções que podem influenciar o risco de problemas éticos;*
- 5) identificar e explicar os problemas fundamentais da ética, inclusive privacidade, segurança, proteção, justiça, transparência, responsabilidade, controlo, manipulação/engano, confiança, etc.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The main general objective is the following:

1) instil in students the importance of ethical and legal issues in the design, development and use of software and hardware.

The following are the minimum specific objectives (or goals):

- 1) identify different types of ethical issues and challenges, including technical, legal, commercial, and public relations;*
- 2) understand and apply adequately specific concepts of normative ethics such as duties, rights, virtues, values, justice utility, risk, harm, etc. to CS contexts;*
- 3) identify the relevant moral stakeholders and some of the important moral values, interests, hazards, and conflicts at stake;*
- 4) identify specific software, hardware, or UI design choices, processes, requirements, implementations and interventions that affect ethical risks;*
- 5) identify and explain fundamental ethical concerns in computing (privacy, security, fairness, transparency, accountability, safety, control, manipulation/deception, trust, etc.).*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) O que é a computação responsável?
- 2) Organizações de profissionais de informática e seu âmbito.
- 3) O Código de Ética da ACM e do IEEE.
- 4) Legislação sobre privacidade e direitos dos / sobre os dados e legislação sobre o uso de computadores.
- 5) Direitos de propriedade intelectual, incluindo Copyright, Copyleft, licenças Creative Commons, Patentes e contratos em informática.
- 6) Ferramentas e métodos de segurança e proteção, privacidade, justiça, transparência, responsabilidade, controlo e confiança.
- 7) Ética no uso dos recursos computacionais físicos.
- 8) Ética dos processos, ética dos programas, ética dos dados.
- 9) Ética na Inteligência Artificial e Inteligência Artificial explicável.
- 10) Computação para as pessoas.
- 11) Ética na organização e fora da organização.
- 12) Resolução de conflitos em informática.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) What is responsible computing?
- 2) Professional Computer Science (CS) organizations and its scope.
- 3) The ACM and IEEE code of ethics.
- 4) Legislation on privacy and data rights, and on the use of computers.
- 5) Intellectual property law, including Copyright, Copyleft, Creative Commons licenses, Patents and contracts in CS.
- 6) Tools and methods for security, safety, privacy, justice, transparency, responsibility, accountability, control and trust.
- 7) Ethics in the use of physical computational resources.
- 8) Ethics of processes, of software and of data.
- 9) Ethics in AI and Explainable AI.
- 10) Computation for humans.
- 11) Ethics in the organization and out of the organization.
- 12) Conflict resolution in CS.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os seguintes pontos dos conteúdos programáticos (CPx) contribuem para os seguintes objetivos (Ox) da unidade curricular:

- CP1 – O1, O3, O4
- CP2 – O1, O2, O3, O4, O5
- CP3 – O1, O2, O3, O4, O5
- CP4 – O3, O4, O5
- CP5 – O2, O3, O5
- CP6 – O1, O4, O5
- CP7 – O1, O4, O5
- CP8 – O1, O3, O4, O5
- CP9 – O2, O4, O5
- CP10 – O1, O2, O3, O4, O5
- CP11 – O1, O2
- CP12 – O2, O3, O4

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The following syllabus (Sx) points contribute to the following objectives/goals (Ox) of the curricular unit:

- S1 – O1, O3, O4
- S2 – O1, O2, O3, O4, O5
- S3 – O1, O2, O3, O4, O5
- S4 – O3, O4, O5
- S5 – O2, O3, O5
- S6 – O1, O4, O5
- S7 – O1, O4, O5
- S8 – O1, O3, O4, O5
- S9 – O2, O4, O5
- S10 – O1, O2, O3, O4, O5
- S11 – O1, O2
- S12 – O2, O3, O4

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Trabalho de grupo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

Os conteúdos das aulas teóricas são apresentados de forma expositiva, estimulando o pensamento crítico dos alunos, e fazendo uso frequente da intervenção de convidados que, dada a amplitude dos temas tratados, poderão atuar como catalisadores do debate.

As aulas práticas laboratoriais serão dadas fazendo uso de trabalho de grupo com uma abordagem de resolução de problemas (ou casos de estudo).

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Group work;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

The contents of the theoretical classes are presented in an expositive manner, stimulating the critical thinking of the students, and frequently resorting to guest lecturers who, given the amplitude of the studied topics, may act as catalyzers to the debate. The practical lessons will be taught by resorting to group work with a problem solving-based approach (or resorting to the study of practical cases).

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 miniprojetos individuais (I): 2 x 5 valores;
- 1 projeto de grupo (P): 10 valores;

Classificação final (CF): soma de I e P.

A avaliação dos alunos será contínua ao longo do semestre na construção das soluções tanto para projetos individuais como para projetos de grupo. Esses projetos exigem a defesa pública do aluno em sala de aula.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 individual small projects (I): 2 x 5 marks;
- 1 group project (P): 10 marks;

Final grade (FG): sum of I and P.

The assessment of the students will be continuous during the semester in the build-up of the solutions for both individual and group projects. These projects require student's public defense in the classroom.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O método expositivo contribui para a prossecução de todos os objetivos da unidade curricular (UC), por permitir a introdução dos temas, e através do recurso ao comentário crítico por parte dos alunos, à discussão e consolidação dos conceitos apresentados. O método de trabalho prático contribui para a consolidação dos conhecimentos e para a aprendizagem das práticas previstas nos objetivos da UC.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The expositive method contributes to the prosecution of all the goals of the course unit (CU), as it allows the discussion of the topics, and resorting to the critical comment by the students, to the discussion and consolidation of the concepts presented in the class. The practical method contributes to the consolidation of the knowledge conveyed in the theoretical classes and to the learning of the skills and practice foreseen in the goals of the CU.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) F. Bott, A. Coleman, J. Eaton, and D. Rowland (2007), *Professional Issues in Software Engineering* (3rd edition), Taylor & Francis.
- 2) T. Bynum and S. Rogerson (2008), *Computer Ethics and Professional Responsibility* (1st edition), Wiley-Blackwell.
- 3) M. Zimmer and K. Kinder-Kurlanda (2017), *Internet Research Ethics for the Social Age; New Challenges, Cases, and Contexts*, Peter Lang US.
- 4) L. Florini (2010), *The Cambridge Handbook of information and Computer Ethics*, Cambridge University Press.
- 5) L. Scherling and A. DeRosa (2020), *Ethics in Design and Communication: New Critical Perspectives* (1st edition), Bloomsbury Visual Arts.
- 6) R. von Schomberg and J. Hankins (2019), *International Handbook on Responsible Innovation*, Edward Elgar Publishing Ltd.
- 7) K. Iatridis and D. Schroeder (2015), *Responsible Research and Innovation in Industry* (1st edition), Springer.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) F. Bott, A. Coleman, J. Eaton, and D. Rowland (2007), *Professional Issues in Software Engineering* (3rd edition), Taylor & Francis.
- 2) T. Bynum and S. Rogerson (2008), *Computer Ethics and Professional Responsibility* (1st edition), Wiley-Blackwell.
- 3) M. Zimmer and K. Kinder-Kurlanda (2017), *Internet Research Ethics for the Social Age; New Challenges, Cases, and Contexts*, Peter Lang US.
- 4) L. Florini (2010), *The Cambridge Handbook of information and Computer Ethics*, Cambridge University Press.
- 5) L. Scherling and A. DeRosa (2020), *Ethics in Design and Communication: New Critical Perspectives* (1st edition), Bloomsbury Visual Arts.
- 6) R. von Schomberg and J. Hankins (2019), *International Handbook on Responsible Innovation*, Edward Elgar Publishing Ltd.
- 7) K. Iatridis and D. Schroeder (2015), *Responsible Research and Innovation in Industry* (1st edition), Springer.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Desenvolvimento de Aplicações Móveis**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Desenvolvimento de Aplicações Móveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Development of Mobile Applications

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo - 30.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Paulo André Pais Fazendeiro - 30.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:**1) Dotar e desenvolver nos estudantes as competências/habilidades necessárias no desenvolvimento de aplicações nativas para plataformas móveis, enfatizando detalhes específicos relativos ao design, estrutura, recursos e linguagens utilizadas nesse desenvolvimento.**2) Incutir nos estudantes a motivação, a vontade de saber mais e a sensibilidade na resolução de problemas específicos desta área, nomeadamente no que se refere ao design e portabilidade de aplicações móveis.**No que respeita aos objetivos específicos, os estudantes deverão ser capazes de:**1) Trabalhar com uma equipa na engenharia e desenvolvimento de software para dispositivos móveis;**2) Utilizar, com facilidade, ambientes gráficos de desenvolvimento integrado ou a interface de linha de comandos para desenvolver aplicações móveis;**3) Identificar os detalhes relativos ao design, estrutura, recursos e linguagens no armazenamento e comunicações em dispositivo***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***The general objectives of this curricular unit are the following:**1) Provide and develop in students the skills needed in the development of native applications for mobile platforms, emphasizing specific details related to the design, structure, resources and languages used in this development.**2) Instill in students the motivation, the desire to know more and the sensitivity in solving specific problems in this area, namely with regard to the design and portability of mobile applications.**Regarding the specific objectives, students should be able to:**1) Work with an engineering and software development team for mobile devices;**2) Easily use graphical integrated development environments or the command line interface to develop mobile applications;**3) Identify details regarding design, structure, features and languages in storage and communications on mobile devices;**4) Take advantage of the multimedia resources and sensors provided by these devices in the applications you develop***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***1) Definição e evolução de dispositivos móveis.**2) Arquiteturas de hardware e sistemas operativos móveis.**3) Plataformas e kits de desenvolvimento móveis.**4) Arquitetura de modelo-vista-controlador.**5) Componentes de aplicações móveis.**6) Desenho de interfaces.**7) Projeto e depuração de aplicações móveis.**8) Comunicação entre componentes e processos.**9) Gestão e armazenamento de dados.**10) Integração com sensores, rede e outras aplicações.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Definition and evolution of mobile devices.
- 2) Hardware architectures and mobile operating systems.
- 3) Mobile platforms and software development kits.
- 4) Model-view-controller architecture.
- 5) Mobile application components.
- 6) Interface design.
- 7) Designing and debugging mobile applications.
- 8) Communication between components and processes.
- 9) Data management and storage.
- 10) Integration with sensors, network and other applications.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O objetivo principal desta UC é fornecer bases sólidas que permitam ao estudante projetar e desenvolver aplicações móveis. Para se atingir esse objetivo, os conteúdos programáticos cobrem a teoria por detrás das mais importantes tecnologias utilizadas na implementação deste tipo de aplicações, nomeadamente as arquiteturas de hardware, sistemas operativos e plataformas de desenvolvimento móveis (pontos 2 e 3), arquiteturas e componentes de aplicações móveis (pontos 4 e 5), desenho de interfaces (ponto 6), a depuração e projeto (ponto 7), armazenamento e ligação a bases de dados (ponto 9), e a integração com sensores e rede, muito típicos de dispositivos móveis (ponto 10). Os conteúdos endereçam ainda a evolução dos dispositivos móveis (ponto 1), que fornece contexto à UC e aspetos técnicos relacionados com comunicação entre componentes e coexistência com outras aplicações (ponto 8), também muito comum neste paradigma, que complementam o conjunto de competências a adquirir.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The main objective of this course unit is to provide the foundations that enable a student to design and fully develop mobile applications. To achieve that objective, the syllabus covers the theory behind most important technologies used in the implementation of these type of applications, namely mobile hardware architecture, operating systems and development platforms (points 2 and 3), architectures and components of mobile applications (points 4 and 5), interface design (point 6), projecting and debugging (point 7), data storage and connection to databases (point 9), and integration with sensors and network resources, which are typical for mobile devices (point 10). The syllabus also addresses the evolution of mobile devices (point 1), which provides context to this course unit and covers technical aspects related with communication between components and co-existence with other applications (point 8), also typical of this paradigm, which complement the set of skills to acquire.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T) ;
- Aulas prático-laboratoriais (PL) ;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho de grupo;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

Os conteúdos desta unidade curricular são discutidos de forma expositiva (embora a interação seja fomentada) e a parte prática desses conteúdos é explorada em aulas de laboratório. Cada aula prática inclui a implementação, instalação e utilização de pelo menos uma aplicação móvel. Os trabalhos práticos propostos são concebidos de modo que os alunos desenvolvam as competências técnicas descritas nos objetivos desta unidade curricular através do desenvolvimento de aplicações móveis.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Group work;
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

The contents of this curricular unit are discussed in an expository way (although interaction is encouraged) and the practical part of these contents is explored in laboratory classes. Each practical/lab class includes the implementation, installation and use of at least one mobile application. The proposed practical works are designed so that students develop the technical skills described in the objectives of this curricular unit through the development of mobile applications.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

Durante o período ensino-aprendizagem, a avaliação a esta unidade curricular é feita recorrendo a três elementos principais:

- 1 teste de aferição de conhecimentos escrito (T): 50%;
 - 1 trabalho prático/projeto individual (I): 20%;
 - 1 trabalho prático/projeto de grupo (G): 30%.
- A classificação final (CF) para o período ensino-aprendizagem é obtida da média ponderada das notas obtidas nos referidos elementos: 0.50T mais 0.20I mais 0.30G.*

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

During the teaching-learning period, the assessment of this curricular unit is made using three main elements:

- 1 written knowledge assessment test (T): 50%;
 - 1 practical work/individual project (I): 20%;
 - 1 practical work/group project (G): 30%.
- The final grade (FG) for the teaching-learning period is obtained from the weighted average of the grades obtained in the aforementioned elements: 0.50T plus 0.20I plus 0.30G.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

(PT):

Várias metodologias de ensino são utilizadas nesta unidade curricular. A fim de apresentar os principais conceitos teóricos, o método expositivo é utilizado em aulas de 2 horas, embora estimulando e valorizando a interação com os alunos. Estes métodos (expositivo e interativo) são adequados para cumprir a parte dos objetivos de aprendizagem que compreende a transmissão e assimilação da teoria subjacente às tecnologias e linguagens utilizadas na programação de aplicações móveis, que é posteriormente reforçada com os exercícios práticos.

As aulas práticas, orientadas por guias de laboratório especificamente preparados para permitir aos estudantes evoluir ao seu próprio ritmo, colocam-nos em contacto direto com as tecnologias e ferramentas que lhes permitem cimentar o que aprenderam nas aulas teóricas enquanto trabalham as suas competências na conceção e implementação de aplicações móveis, que é outro objetivo da unidade curricular.

Os trabalhos individuais e de grupo correspondem à conceção e implementação de uma aplicação móvel. As propostas de trabalho em grupo são disponibilizadas e analisadas no início do semestre, para que o projeto possa ser gradualmente trabalhado e discutido com o professor. Um trabalho prático/projeto é a forma perfeita para alcançar os objetivos relacionados com as aptidões e competências. A avaliação destes trabalhos/projetos é feita principalmente a meio e no final do semestre, embora o progresso possa ser notado em sessões de esclarecimento de dúvidas. A meio do semestre, é solicitado o projeto de software (que deve incluir maquetes e conceção de bases de dados) e no final do semestre é avaliada a aplicação, o código, um relatório técnico e a apresentação oral do trabalho. A apresentação (e a possibilidade de entregar o relatório em inglês) visa melhorar as competências transversais dos estudantes.

Os trabalhos individuais simulam testes de esforço na prototipagem de aplicações móveis. Os estudantes têm duas semanas para implementar uma aplicação móvel simples. No final, o código fonte, as funcionalidades e os recursos utilizados nessa implementação, são avaliados. Os testes de avaliação de conhecimentos estimam o grau de absorção de conhecimentos pelos estudantes.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

(EN):

Several teaching methodologies are used in this curricular unit. In order to deliver the main theoretical concepts, the expository method is used in 2-hour lectures, though stimulating and valuing the interaction with the students. These methods (expository and interactive) are adequate to fulfill the part of the learning objectives that comprise the transmission and assimilation of the theory underlying the technologies and languages used in the programming of mobile applications, which is later reinforced with the practical exercises.

The practical classes, guided by laboratory guides specifically prepared to enable the students to evolve at their own pace, put them in direct contact with the technologies and tools that allow them to cement what they have learned in the theoretical classes while working their skills in the design and implementation of mobile applications, which is another objective of the curricular unit.

The individual and group works correspond to the design and implementation of a mobile applications. The group work proposals are made available and analyzed at the beginning of the semester, so that the project can be gradually worked on and discussed with the professor. A practical work is the perfect way to achieve the goals related to skills and competences. The evaluation of these works is done mainly in the middle and at the end of the semester, although the progress can be noticed in sessions of clarification of doubts. In the middle of the semester, the software project is requested (which should include mockups and database design) and at the end of the semester the application, the code, a technical report and the oral presentation of the work are evaluated. The presentation (and the possibility of delivering the report in English) aims to improve the soft skills of the students.

The individual works simulate stress tests in the prototyping of mobile applications. The students have two weeks to implement a simple mobile application. At the end, the source code, the functionalities, and the resources utilized in that implementation, are evaluated. Knowledge assessment tests estimate how well knowledge is being absorbed by students.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Google Inc. (2022), *The official site for Android developers. Provides the Android SDK and documentation for app developers and designers*: <http://developer.android.com/index.html> [Last access: 13/09/2022.]
- 2) Apple Inc. (2022), *iOS Dev Center - Apple Developer*. <http://developer.apple.com/iphone> [Last access: 13/09/2022.]
- 3) P. Inácio (2015), *Introdução à Programação de Aplicações Android, Apontamentos de Apoio e Guias Laboratoriais de Programação de Dispositivos Móveis*.
- 4) R. Queirós (2013), *Android - Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações*, FCA - Editora de Informática.
- 5) M. Murphy (2012), *The Busy Coder's Guide to Android Development*, Commonsware.
- 6) M. Murphy (2012), *Android Programming Tutorials*, Commonsware.
- 7) J. Horton (2021), *Android Programming for Beginners (3rd edition)*, Packt Publishing.
- 8) O. Ananda (2020), *Python GUI: Develop Android Applications using Python, Qt and PyQt5*, Kindle Unlimited.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Google Inc. (2022), *The official site for Android developers. Provides the Android SDK and documentation for app developers and designers*: <http://developer.android.com/index.html> [Last access: 13/09/2022.]
- 2) Apple Inc. (2022), *iOS Dev Center - Apple Developer*. <http://developer.apple.com/iphone> [Last access: 13/09/2022.]
- 3) P. Inácio (2015), *Introdução à Programação de Aplicações Android, Apontamentos de Apoio e Guias Laboratoriais de Programação de Dispositivos Móveis*.
- 4) R. Queirós (2013), *Android - Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações*, FCA - Editora de Informática.
- 5) M. Murphy (2012), *The Busy Coder's Guide to Android Development*, Commonsware.
- 6) M. Murphy (2012), *Android Programming Tutorials*, Commonsware.
- 7) J. Horton (2021), *Android Programming for Beginners (3rd edition)*, Packt Publishing.
- 8) O. Ananda (2020), *Python GUI: Develop Android Applications using Python, Qt and PyQt5*, Kindle Unlimited.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - Desenvolvimento de Jogos Digitais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Desenvolvimento de Jogos Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Games Development

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

TD

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DT

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Bruno Miguel Correia da Silva - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Os objetivos gerais desta unidade curricular (UC) são os seguintes:

- 1) introduzir aos estudantes a teoria e a prática do processo de design de jogos e experiências interativas;*
- 2) desenvolver nos estudantes uma visão abrangente do desenvolvimento, da prototipagem e da programação de jogos digitais. No que respeita aos objetivos específicos, e após a conclusão desta UC, os alunos deverão ser capazes de:*
 - 1) programar jogos sobre um motor de jogo de qualidade profissional;*
 - 2) escrever programas para jogos 2D e 3D;*
 - 3) depurar programas orientados a eventos.*
 - 4) programar e produzir um jogo para um dispositivo móvel.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit (CU) are the following:

- 1) introduce students to the theory and practice of the design process for games and interactive experiences;*
 - 2) develop in students a comprehensive view of digital game development, prototyping, and programming.*
- With regard to the specific objectives, and after completing this UC, students should be able to:*
- 1) programming games on a professional quality game engine;*
 - 2) write programs for 2D and 3D games;*
 - 3) debug event-driven programs.*
 - 4) program and produce a game for a mobile device.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Elementos de Matemática dos Jogos Digitais: sistemas de coordenadas cartesianas; espaço do mundo, espaço do objeto, espaço da câmara; vetores; matrizes.*
- 2) Design e Desenvolvimento de Jogos: definição cultural e funcional dos jogos; rudimentos de design de jogos; construção de um documento de design de jogos; arte do jogo; processos de desenvolvimento; documentação.*
- 3) Aspectos Técnicos de Desenvolvimento de Jogos: arquitetura de motor de jogo; entrada de dados do utilizador; gráficos; áudio; vídeo; deteção de colisões e física do jogo; interfaces com o utilizador em 3D; gestão de cenas 3D; achamento de caminhos e inteligência artificial; construção de estruturas esqueléticas de jogos; programação de jogos 3D; implantação/instalação de jogos.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Basic Game Mathematics: cartesian coordinate systems; world space, object space, camera space; vectors; matrices.*
- 2) Game Design and Development: cultural and function definition of games; rudiments of game design; construction of a game design document (GDD); game art; development processes; documentation.*
- 3) Game Development Technical Aspects: game engine architecture; user input; graphics; audio; video; collision detection and game physics; 3D user interfaces; 3D scene management; pathfinding and artificial intelligence; building frameworks for games; 3D game programming; deployment.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular (UC) visa transmitir os fundamentos do desenvolvimento de jogos digitais através da programação de jogos 3D sobre um motor de jogos de qualidade profissional (e.g., Unity).

O ponto 1 dos conteúdos programáticos é uma recordatória aos conceitos matemáticos fundamentais a ter em conta no desenvolvimento e programação de jogos 3D.

O ponto 2 incide sobre as teorias e as praticidades do design e do desenvolvimento de jogos digitais.

O ponto 3 foca-se nos conteúdos práticos do desenvolvimento e programação de jogos digitais, em conformidade com os objetivos da UC, inclusive para o cumprimento do objetivo de criar um jogo digital 3D de pequena ou média escala.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit (CU) aims to convey the fundamentals of digital game development through 3D game programming on a professional quality game engine (e.g., Unity).

Point 1 of the syllabus is a reminder of the fundamental mathematical concepts to be taken into account in the development and programming of 3D games.

Point 2 focuses on the theories and practicalities of digital game design and development.

Point 3 focuses on the practical content of digital game development and programming, in accordance with the objectives of the UC, including the fulfilment of the objective of creating a small or medium-scale 3D digital game.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T) ;
- Aulas prático-laboratoriais (PL) ;
- Aprendizagem baseada em projetos/protótipos;
- Trabalho de grupo;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

A exposição dos conceitos é, sempre que possível, acompanhada com apresentação de exemplos e pequenos exercícios que permitem verificar se os estudantes estão a compreender os conceitos e permite tirar algumas dúvidas pontuais que possam surgir. As aulas práticas servem para acompanhar a prototipagem do projeto semestral, através de momentos de tutoria.

Os conteúdos programáticos serão leccionados com o apoio de aulas práticas recorrendo a exercícios práticos. No final de cada tópico os alunos terão de desenvolver um protótipo preliminar. No decorrer do semestre os alunos têm também de desenvolver um projeto que será o objeto de avaliação.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Learning based on projects/prototypes;
- Group work;
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

The exposition of the concepts is, whenever possible, accompanied by the presentation of examples and small exercises that allow to verify if the students are understanding the concepts and allows to clear some specific doubts that may arise. The practical classes serve to accompany the prototyping of the semester project, through moments of tutoring.

The syllabus will be taught with the support of practical classes using practical exercises. At the end of each topic students will have to develop a preliminary prototype. During the semester, students also have to develop a project that will be the object of evaluation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 3 momentos de avaliação:

1) 1º Momento de Avaliação – 20%

Entregáveis: apresentação; documento com o conceito do jogo (conceito; objetivos; tamanho do jogo; arquitetura de níveis, objetos, mecânicas; gameplay).

2) 2º Momento de Avaliação – 35%

Entregáveis: apresentação; protótipo/build; código fonte; GDD.

3) 3º Momento de Avaliação – 45%

Entregáveis: apresentação; build final; código fonte; poster A4; spec sheet; relatório individual; trailer do jogo.

Classificação final (CF): soma de 1) 2) e 3).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 3 assessment moments:

1) 1st assessment moment - 20%

Deliverables: presentation; document with the game concept (concept; objectives; game size; level architecture, objects, mechanics; gameplay).

2) 2nd assessment moment - 35%

Deliverables: presentation; prototype/build; source code; GDD

3) 3rd assessment moment - 45%

Deliverables: presentation; final build; source code; A4 poster; spec sheet; individual report; game trailer.

Final grade (FG): sum of 1), 2) and 3).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos da programação de jogos digitais.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios práticos, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas

Os laboratórios práticos também incluem um regime tutorial, acompanhando e apoiando o desenvolvimento dos projetos dos alunos.

Existem apresentações ou demonstrações ocasionais.

Estes projetos permitirão aos alunos aplicar os conhecimentos obtidos ao longo do semestre. O projeto é avaliado durante a unidade curricular (aulas). O projeto tem várias entregas intermédias, permitindo que os alunos melhorem o trabalho e aprofundem a sua aprendizagem até a entrega final do projeto (jogo 3D de pequena ou média escala).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The main theoretical contents are exposed, explained, and discussed in theoretical classes, where the student can grasp the main concepts of digital game programming.

On the other hand, the practical laboratories, composed mainly of practical exercises, allow the student to experience and apply the knowledge obtained in the theoretical classes.

The hands-on labs also include a tutorial regime, accompanying and supporting the development of student projects. There are occasional presentations or demonstrations.

These projects will allow students to apply the knowledge gained throughout the semester. The project assessment throughout the semester will be done in hands-on labs. The project has several intermediate deliveries, allowing students to improve the work and deepen their learning until the final delivery of the project (small or medium-scale 3D game).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1) J. Gibson (2017), *Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: from the Concept to Playable Game - with Unity and C#* (2nd edition), Addison-Wesley Professional.

2) J. Hocking (2015), *Unity in Action: Multiplatform Game Development in C# with Unity 5* (1st edition), Manning Publications.

3) J. Pile Jr. (2013), *2D Graphics Programming for Games* (1st edition), A K Peters/CRC Press.

4) K. Finney (2012), *3D Game Programming All in One* (3rd edition), Delmar Cengage Learning.

5) M. Buckland (2004), *Programming Game AI by Example*, Wordware Publishing, Inc.

6) J. Novak (2011), *Game Development Essentials: An Introduction* (3rd edition), Cengage Learning.

7) T. Fullerton (2008), *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games* (2nd edition), CRC Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) J. Gibson (2017), *Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: from the Concept to Playable Game - with Unity and C# (2nd edition)*, Addison-Wesley Professional.
- 2) J. Hocking (2015), *Unity in Action: Multiplatform Game Development in C# with Unity 5 (1st edition)*, Manning Publications.
- 3) J. Pile Jr. (2013), *2D Graphics Programming for Games (1st edition)*, A K Peters/CRC Press.
- 4) K. Finney (2012), *3D Game Programming All in One (3rd edition)*, Delmar Cengage Learning.
- 5) M. Buckland (2004), *Programming Game AI by Example*, Wordware Publishing, Inc.
- 6) J. Novak (2011), *Game Development Essentials: An Introduction (3rd edition)*, Cengage Learning.
- 7) T. Fullerton (2008), *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games (2nd edition)*, CRC Press.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Desenvolvimento Web do Lado do Servidor**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Desenvolvimento Web do Lado do Servidor

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Server-Side Web Development

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; TP-0.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Manuel da Silva Fernandes Muranho - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Maria Paula Prata de Sousa - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, e após o processo de aprendizagem, os alunos deverão ser capazes de, pelo menos:

- 1) Conceber e desenvolver aplicações Web com uma linguagem de scripting do lado do servidor.
- 2) Integrar e validar dados de fontes heterogêneas em aplicações Web.
- 3) Aplicar métodos de design do lado do servidor.
- 4) Incorporar formatos de dados em páginas web.
- 5) Testar e validar aplicações Web do lado do servidor.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

With regard to the specific objectives of this curricular unit, and after the learning process, students should be able to, at least:

- 1) Design and develop web applications with a server-side scripting language.
- 2) Integrate and validate data from heterogeneous sources into real-world web applications.
- 3) Apply server-side design methodologies.
- 4) Incorporate standard data formats into web pages.
- 5) Test and validate server-side web applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução: Princípios de desenvolvimento Web do lado do servidor, arquitetura de 3 camadas (apresentação, lógica de domínio e armazenamento de dados), verbos HTTP, sítios web dinâmicos e estáticos, armazenamento de estado, controlo de acesso, callbacks.
- 2) Scripting do lado do servidor: Linguagens do lado do servidor (PHP, JavaScript, Python), tipos de dados, constructos de programação, recolha de dados em formulários, etc.
- 3) Metodologias de design: Separação de preocupações; organização da lógica do lado do servidor em secções, uma secção por cada preocupação (e.g., manipulação de sessão, roteamento).
- 4) Integração de dados: I/O, conexão a bases de dados, persistência, ORM, submissão de inquirições, integração de resultados em páginas web.
- 5) Formatos de dados: Gestão e análise de informações através de formatos de dados standardizados (XML, JSON).
- 6) Testagem e Validação: Teste de unidade, teste de integração, validação e verificação de dados, funcionalidade e usabilidade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction: Principles of server-side web development, 3-tier architecture (presentation, domain logic and data storage), HTTP verbs, dynamic and static websites, state storage, access control, callbacks.
- 2) Server-side scripting: Server-side languages (PHP, JavaScript, Python), data types, programming constructs, collecting data in forms, etc.
- 3) Design methodologies: Separation of concerns; organization of server-side logic into sections, one section for each concern (e.g., session handling, routing).
- 4) Data integration: I/O, connection to databases, persistence, ORM, query submission, integration of query results in web pages.
- 5) Data formats: Management and analysis of information through standardized data formats (XML, JSON).
- 6) Testing and Validation: Unit testing, integration testing, data validation and verification, functionality and usability.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O desenvolvimento de aplicações web normalmente envolve o desenvolvimento de código que reside no navegador web que responde às entradas (input) do utilizador e de código que reside num servidor que responde aos pedidos do utilizador. O núcleo de qualquer aplicação web é a lógica do lado do servidor e nesta unidade curricular os alunos aprenderão a escrever scripts do lado do servidor que processam pedidos de clientes para uma página web e que geram conteúdos dinâmicos. O estudante será exposto a arquiteturas de multicamadas e aprenderá como as aplicações separam o seu processamento relativamente à gestão de dados e à funcionalidade de apresentação.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Developing web applications typically involves developing code that resides in the web browser that responds to user input and code that resides on a server that responds to user requests. The core of any web application is the server-side logic and in this course unit students will learn how to write server-side scripts that process client requests for a webpage and generate dynamic content. The student will be exposed to multi-tier architectures and learn how applications separate application processing, data management and presentation functionality.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T) ;
- Aulas prático-laboratoriais (PL) ;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho de grupo;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

Os conteúdos desta unidade curricular são expostos em aulas teóricas (método expositivo e interativo) e a sua vertente prática é explorada em aulas prático-laboratoriais. Cada tipo de aula tem duas horas de contacto semanal.

As aulas práticas regem-se por guias laboratoriais que os estudantes executam em computadores de laboratórios. Os trabalhos individuais e de grupo propostos são desenhados de modo a que os estudantes desenvolvam as capacidades técnicas descritas nos objetivos através do projeto e implementação de aplicações web.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical-practical classes (TP);
- Project-based learning;
- Group work;
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

The contents of this course unit are discussed in lectures (though interaction is fomented) and the practical part of those contents is explored in laboratory classes. Each type of class has two hours of weekly contact.

The practical classes have lab guides that students perform in the computers of the laboratory. The proposed practical works are built so that the students develop the technical skills described in the objectives of this course unit via the design and development of web applications.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

Avaliam-se as componentes teóricas e práticas recorrendo a 3 elementos principais:

- 1) 1 prova de aferição de conhecimentos, com um peso de 50% na nota final;
- 2) 1 trabalho prático individual com um peso de 20% na nota final;
- 3) 1 trabalho prático (projeto) de grupo com relatório de execução e apresentação, com peso de 30% na nota final.

Classificação final (FG) : soma de 1) 2) e 3).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

Evaluation is performed resorting to 3 main elements:

- 1) 1 written test for knowledge evaluation (worth 50% of the final grade);
- 2) 1 practical individual work (worth 20% of the final grade);
- 3) 1 practical team work (project) with technical report and a presentation (worth 30% of the final grade).

Final grade (FG): sum of 1) 2) and 3).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Nesta unidade curricular recorre-se ao método expositivo nas aulas teóricas, mas estimulando e valorizando a interação com os estudantes. As aulas práticas, orientadas por guias laboratoriais preparados de forma a que os estudantes evoluam ao seu próprio ritmo, colocam-nos em contacto direto com tecnologias e ferramentas que permitem cimentar o que aprenderam nas aulas teóricas enquanto trabalham a sua habilidade no desenho e implementação de aplicações web do lado do servidor.

Estes métodos apresentam-se como adequados ao preenchimento dos objetivos de aprendizagem que compreendem a transmissão e assimilação de conhecimento em diferentes tecnologias e linguagens de programação para a web do lado do servidor, posteriormente reforçados com os exercícios práticos.

Os trabalhos individuais e de grupo correspondem ao projeto e implementação de aplicações web. As propostas de trabalho de grupo são disponibilizadas e analisadas no início do semestre, de maneira a que o projeto possa ser gradualmente trabalhado e discutido com o docente. Os trabalhos de grupo concretizam o meio para atingir os objetivos relacionados com as aptidões e as competências. A avaliação destes trabalhos é feita sobretudo em meados e no final do semestre, embora o progresso possa ser notado em sessões de esclarecimento de dúvidas. A meio do semestre é pedido o projeto de software (que deve incluir mockups e desenho da base de dados) e no final do semestre são avaliados a aplicação, o código, um relatório técnico e a apresentação oral do trabalho.

As provas de avaliação de conhecimentos estimam o quão bem os conhecimentos estão a ser absorvidos pelos estudantes e moderam o acesso à classificação de excelente.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

In order to deliver the main theoretical concepts, the expository method is used in two-hour lectures, but always stimulating and valuing the interaction with the students. The practical classes, conducted by laboratory guides, specifically prepared to enable the students to evolve at their own pace, put them in direct contact with the technologies and tools. These tools allow students to cement what they have learned in the theoretical classes while working their skills in the design and implementation of server-side web applications.

These methods are adequate to fulfill the learning objectives that comprise the transmission and assimilation of knowledge in different web technologies and server-side programming languages, later reinforced with the practical exercises.

The individual and group works correspond to the design and implementation of web applications. The group work proposals are made available and analysed at the beginning of the semester, so that the project can be gradually worked on and discussed with the teacher. Group work is the way to achieve the goals related to skills and competences. The evaluation of these works is done mainly in the middle and at the end of the semester, although the progress can be noticed in sessions of clarification of doubts. In the middle of the semester, the software project is requested (which should include mockups and database design) and at the end of the semester the application, the code, a technical report and the oral presentation of the work are evaluated. The presentation (and the possibility of delivering the report in English) aims to improve students' soft skills.

Knowledge assessment tests estimate how well knowledge is being absorbed by students and moderate access to the classification as excellent.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) G. Lim (2019), *Beginning Node.js, Express & MongoDB Development*. Independently published (July 10, 2019), ISBN: 9781078379557.
- 2) M. McGrath (2021). *PHP in easy steps: Updated for PHP 8 (4th Edition)*. In *Easy Steps Limited; 4th edition (April 25, 2021)*, ISBN: 9781840789232
- 3) M. Haverbeke (2018), *Eloquent JavaScript (3rd edition)*, No Starch Press.
- 4) E. Brown (2014), *Web Development with Node and Express*, O'Reilly Media.
- 5) Online resources: *World Wide Web Consortium and W3 Schools*.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) G. Lim (2019), *Beginning Node.js, Express & MongoDB Development*. Independently published (July 10, 2019), ISBN: 9781078379557.
- 2) M. McGrath (2021). *PHP in easy steps: Updated for PHP 8 (4th Edition)*. In *Easy Steps Limited; 4th edition (April 25, 2021)*, ISBN: 9781840789232
- 3) M. Haverbeke (2018), *Eloquent JavaScript (3rd edition)*, No Starch Press.
- 4) E. Brown (2014), *Web Development with Node and Express*, O'Reilly Media.
- 5) Online resources: *World Wide Web Consortium and W3 Schools*.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversa didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - Design de Experiência do Utilizador**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Design de Experiência do Utilizador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

User Experience Design

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

D

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

D

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; TP-0.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Ernesto Vilar Filgueiras - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Ensinar os princípios e os métodos inerentes às ferramentas de design UX (“user experience”) para criar experiências significativas de interação com novos produtos digitais.
- 2) Ensinar como identificar as características intrínsecas do utilizador através do seu comportamento na interação com artefactos digitais.
- 3) Promover a formação de futuros profissionais em UX Design.

No que respeita aos objetivos específicos, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) Desenvolver produtos de acordo com as características, as necessidades e os comportamentos do utilizador.
- 2) Identificar as virtudes e as limitações dos métodos e das ferramentas de UX design no desenvolvimento de projetos específicos.
- 3) Desenvolver uma mentalidade inclusiva e centrada no utilizador, aplicável na vida pessoal e profissional.
- 4) Fazer parte de uma associação de profissionais e líderes de UX Design das principais empresas do mundo.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) Teach the principles and methods inherent to UX (“user experience”) design tools to create meaningful experiences of interaction with new digital products.
- 2) Teach how to identify the user's intrinsic characteristics through their behavior when interacting with digital artifacts.
- 3) Promote the training of future professionals in UX Design.

Regarding the specific objectives, students should be able to:

- 1) Develop products according to the characteristics, needs and behavior of the user.
- 2) Identify the virtues and limitations of UX design methods and tools in the development of specific projects.
- 3) Develop an inclusive and user-centered mindset, applicable in personal and professional life.
- 4) Be part of an association of UX Design professionals and leaders from the world's leading companies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Características do design de interação: prever, explorar e problematizar cenários futuros; projetar através de esboços e conceitos abstratos; preocupações éticas, estéticas, culturais, funcionais e técnicas.
- 2) Metodologias para o design centrado no utilizador: norma ISO 9241- 210; criação e avaliação de interfaces através de “card sorting”, “focus group”, análise de tarefa, fluxograma, criação de “personas”, entre outras.
- 3) Heurísticas para aplicações digitais: conceito, vantagens e desvantagens das heurísticas de usabilidade; aplicação das heurísticas de usabilidade para avaliação e desenvolvimento; discussão de trabalhos desenvolvidos no âmbito da utilização de heurísticas digitais.
- 4) “User experience”: Conceitos, diferenças entre usabilidade e “user experience” e métodos de avaliação; a psicologia das emoções; emoção-cognição e cognição-emoção nos produtos digitais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Characteristics of interaction design: predict, explore and problematize future scenarios; design through sketches and abstract concepts; ethical, aesthetic, cultural, functional and technical concerns.
- 2) User-centered design methodologies: ISO 9241-210; creation and evaluation of interfaces through card sorting, focus group, task analysis, flowchart, creation of “personas”, among others.
- 3) Heuristics for digital applications: concept, advantages and disadvantages of usability heuristics; application of usability heuristics for evaluation and development; discussion of works developed within the scope of the use of digital heuristics.
- 4) User experience: Concepts, differences between usability and user experience and evaluation methods; the psychology of emotions; emotion-cognition and cognition-emotion in digital products.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A divisão dos conteúdos programáticos em quatro módulos e a atribuição de características diferentes a cada um deles foi pensada de acordo com os objetivos de aprendizagem desta UC. A separação das três principais componentes (resp., pontos 1, 2 e 3) da interação em UX design (resp., características, metodologias e heurísticas de avaliação) permite aos alunos adquirirem competências básicas para abordarem o ponto 4 (“User Experience”). Este último ponto apresenta as principais variáveis e características que devem ser observadas no comportamento de interação do utilizador com a interface de qualquer sistema de interação.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The division of the syllabus in four modules and the different characteristics of each one of them were developed according to the learning objectives of this course. The separation of the main components (resp., points 1, 2 and 3) of the interaction design (i.e., features, methods and heuristics) allows students to acquire basic skills for point 4 (User Experience). This last module presents the main characteristics and variables that must be observed in the user's interaction behavior with interaction system interface.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T) ;
- Aulas prático-laboratoriais (PL) ;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação contará com 3 tipos de avaliação:

- Avaliação de grupo (G) = nota de grupo * fator de ponderação individual (de avaliações em sala de aula + participação);
 - Avaliação individual (I) = nota da avaliação individual * fator de ponderação de participação individual (atribuído pela participação em sala e nas atividades em grupo);
 - Avaliação contínua em 3 vertentes (C):
 - (a) participação nas discussões teóricas em sala = 20% da classificação final
 - (b) participação em atividades de campo e trabalhos práticos = 30% da classificação final.
 - (c) projeto final = 50% da classificação final.
- Classificação final (CF): soma de G, I, e C.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will have 3 types of assessment:

- Group assessment (G) = group score * individual weighting factor (from classroom assessments + participation);
 - Individual assessment (I) = individual assessment score * individual participation weighting factor (attributed by participation in the classroom and in group activities);
 - Continuous assessment in 3 aspects (C):
 - a) Participation in theoretical discussions in the classroom = 20% of the final classification
 - b) Participation in field activities and practical work = 30% of the final classification.
 - c) Final project = 50% of the final classification.
- Final grade (FG): sum of G, I, e C.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos traçados, considerando a utilização de estudos de caso e artigos científicos, com o foco na análise do comportamento de interação e experiência de utilização. Estimulará os alunos a discutirem os principais tópicos através da realização do trabalho de grupo. Desta forma, a aquisição de conhecimentos é feita de forma construtiva e participativa. Os estudos de casos permitem desenvolver ou melhorar o sentido crítico e as competências criativas dos estudantes. O teste escrito possibilita verificar se os estudantes adquiriram os conhecimentos necessários, e as avaliações orais nos seminários permitem avaliar a compreensão prática dos conteúdos expostos, a capacidade de materializar conceitos e a postura perante desafios.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodology is consistent with the objectives outlined, considering the use of case studies and scientific papers focusing on interaction behavioral analysis and user experience. It will encourage students to discuss key topics through the completion of team work. Thus, the acquisition of knowledge is done in a constructive and participatory way. The case studies allow students to develop or improve his/her critical and creative skills. The written test enables to check whether students have acquired the necessary knowledge, and oral presentation in seminars to assess the practical understanding of the exposed contents, the ability to materialize concepts and attitude towards challenges.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Ruben Gingerich (2021), *Guide to UX/UI Design In 45 Minutes for Beginners: A Quick Reference Guide to Intuitive User Experience and User Interface Designs*, Gilob Publishers.
- 2) Steven Miller (2021), *UX Design: A Field Guide to Process and Methodology For Timeless User Experience*, Independently published.
- 3) Scott Faranello (2016), *Practical UX Design*, Packt Publishing.
- 4) Don Norman (2013), *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded*, Basic Books (revised edition).
- 5) Jon Yablonski (2020), *Laws of UX: Using Psychology to Design Better Products & Services*, O'Reilly Media (1st edition).
- 6) Jenifer Tidwell (2011), *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*, O'Reilly.
- 7) Thomas Tullis e William Albert (2008), *Measuring the user experience*, Morgan Kaufman.
- 8) Alan Cooper (1995), *About Face*. IDG Books Worldwide.
- 9) Susan Weinschenk (2011), *100 Things Every Designer Needs to Know About*, New Riders Pub (1st edition).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Ruben Gingerich (2021), *Guide to UX/UI Design In 45 Minutes for Beginners: A Quick Reference Guide to Intuitive User Experience and User Interface Designs*, Gilob Publishers.
- 2) Steven Miller (2021), *UX Design: A Field Guide to Process and Methodology For Timeless User Experience*, Independently published.
- 3) Scott Faranello (2016), *Practical UX Design*, Packt Publishing.
- 4) Don Norman (2013), *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded*, Basic Books (revised edition).
- 5) Jon Yablonski (2020), *Laws of UX: Using Psychology to Design Better Products & Services*, O'Reilly Media (1st edition).
- 6) Jenifer Tidwell (2011), *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*, O'Reilly.
- 7) Thomas Tullis e William Albert (2008), *Measuring the user experience*, Morgan Kaufman.
- 8) Alan Cooper (1995), *About Face*. IDG Books Worldwide.
- 9) Susan Weinschenk (2011), *100 Things Every Designer Needs to Know About*, New Riders Pub (1st edition).

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Design e Desenvolvimento Web**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Design e Desenvolvimento Web

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Web Design and Development

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

TD

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DT

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; TP-0.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Abel João Padrão Gomes - 30.0h*
- *Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Quanto aos objetivos gerais desta unidade curricular (UC), pretende-se que o aluno desenvolva capacidades técnicas, estéticas e projetuais que lhe permitam produzir websites com identidade digital.

No que respeita aos objetivos específicos desta UC, espera-se que no final do semestre o aluno seja capaz de:

- 1) Conhecer as teorias, técnicas e práticas de web design;*
- 2) Organizar e estruturar os conteúdos para um website;*
- 3) Desenhar um layout colocando em prática princípios estéticos, princípios de usabilidade, acessibilidade e tendo em conta questões técnicas;*
- 4) Compreender a abordagem de web design independentemente do dispositivo;*
- 5) Otimizar os conteúdos (imagens, vídeos, sons);?*
- 6) Reconhecer as principais etiquetas de HTML5;?*
- 7) Utilizar e modificar CSS/CSS3 a fim de controlar as opções visuais definidas aquando da construção do layout;*
- 8) Compreender e utilizar Javascript e jQuery;?*
- 9) Colocar as ferramentas aprendidas ao serviço de projetos com exigências criativas e estética*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

As for the general objectives of this course unit (UC), it is intended that the student develops technical, aesthetic and design skills that allow him to produce websites with digital identity.

Regarding the specific objectives of this UC, it is expected that at the end of the semester the student will be able to:

- 1) Know the theories, techniques and practices of web design;*
- 2) Organize and structure the contents for a website;*
- 3) Design a layout putting into practice aesthetic principles, principles of usability, accessibility and taking into account technical issues;*
- 4) Understand the responsive web design approach;*
- 5) Optimize content (images, videos, sounds);*
- 6) Recognize the main HTML5 tags;*
- 7) Use and modify CSS/CSS3 in order to control the visual options defined when building the layout;*
- 8) Understand and use Javascript and jQuery;*
- 9) Put the learned tools at the service of projects with creative and aesthetic requirements.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) *Perspetivas sobre o web design contemporâneo os conceitos de hipertexto, multimédia, interatividade, usabilidade e acessibilidade;*
- 2) *Introdução ao web design (cor, tipografia, layout e composição, grelha, arquitetura da informação);*
- 3) *Introdução à programação web: HTML e storyboards;*
- 4) *Gestão e otimização de conteúdo (HTML5, áudio, imagem estática e vídeo);*
- 5) *Formatação do site via CSS;*
- 6) *Fundamentos de Javascript;*
- 7) *Javascript e jQuery;*
- 8) *Projetar e estruturar interfaces tendo em consideração a abordagem de web design correspondente, com adaptação a vários dispositivos (telemóvel, tablet, etc.);*
- 9) *Implantação do site e otimização de desempenho;*
- 10) *Apresentação e finalização do projeto.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Perspectives on contemporary web design the concepts of hypertext, multimedia, interactivity, usability and accessibility;*
- 2) *Introduction to web design (color, typography, layout and composition, grid, information architecture);*
- 3) *Introduction to web programming: HTML and storyboards;*
- 4) *Content management and optimization (HTML5, audio, still image and video);*
- 5) *Formatting the site via CSS;*
- 6) *Javascript and jQuery;*
- 7) *Design and structure interfaces taking into account the responsive web design approach, adapting to various devices (mobile, tablet, etc.);*
- 8) *Site deployment and performance optimization;*
- 9) *Presentation and completion of the project.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A unidade curricular visa dotar os estudantes de competências na área da computação criativa, em particular competências específicas necessárias ao desenvolvimento de projetos de web design. Neste contexto, far-se-á a exploração criativa das linguagens de marcação, linguagens de programação e folhas de estilo, vertidas de forma estruturada e sistemática em prática.

Para isso, os estudantes serão desafiados a resolver exercícios de abrangência e complexidade crescente, articulados com um projeto prático de cariz criativo, proporcionando aos estudantes a formação necessária ao desempenho profissional na área do web design.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The curricular unit aims to provide students with skills in the area of creative computing, in particular specific skills necessary for the development of web design projects. In this context, there will be a creative exploration of markup languages, programming languages and style sheets, translated in a structured and systematic way into practice.

For this purpose, students will be challenged to solve exercises of increasing scope and complexity, articulated with a practical project of a creative nature, providing students with the necessary training for professional performance in the area of web design.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas (T) ;*
- *Aulas prático-laboratoriais (PL) ;*
- *Aprendizagem baseada em projetos;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.*

Sendo uma unidade curricular de natureza teórica e prática, serão utilizadas aulas expositivas para apresentação dos temas programados que contarão com recursos audiovisuais. Serão ainda ministrados exercícios práticos com recursos a software de conceção e implementação de sites. Será efetuado o acompanhamento dos projetos junto dos alunos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes (T);*
- *Practical-laboratory classes (PL);*
- *Project-based learning;*
- *Self-learning;*
- *Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.*

Being a curricular unit of a theoretical and practical nature, lectures will present the programmed themes with the support of audio-visual resources. Practical exercises will also be given using software for designing and implementing websites. Students' projects will be tutored and monitored by the teacher throughout the semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação terá em conta os seguintes parâmetros:

- 1) 10% - Três exercícios técnicos executados em sala ao longo do semestre;
- 2) 40% - Teste prático de avaliação;
- 3) 50% - Projeto | Criação de um site + dossier projetual.

Classificação final: soma de 1) 2) e 3).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will take into account the following parameters:

- 1) 10% - Three technical exercises performed in class throughout the semester;
- 2) 40% - Practical assessment test;
- 3) 50% - Project | Creation of a website + project dossier.

Final grade: sum of 1) 2) e 3).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem aos alunos ter não só o domínio e a capacidade de reconhecer as características de um meio como a web, mas também a perceção das linguagens de programação adequadas para o design, desenvolvimento e produção de websites com identidade digital.

A consolidação da aprendizagem dos alunos far-se-á com o recurso à resolução de exercícios em sala de aula ao longo do semestre, e ao desenvolvimento de um projeto prático de natureza criativa. Este projeto, que resume os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular, será devidamente enquadrado e orientado pelo docente, que proporá abordagens, indicará opções e apontará possibilidades de exploração.

As metodologias de ensino incluem o estímulo dos alunos pelo trabalho autónomo, dentro e fora da sala de aula.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Teaching methodologies allow students to have not only the mastery and ability to recognize the characteristics of a medium such as the web, but also the perception of suitable programming languages for the design, development and production of websites with digital identity. The students' learning will be consolidated through the use of solving exercises in the classroom throughout the semester, and the development of a practical project of a creative nature. This project, which summarizes the learning objectives of this curricular unit, will be properly framed and guided by the teacher, who will propose approaches, indicate options and point out possibilities for exploration. Teaching methodologies include encouraging students to work independently, inside and outside the classroom.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) E. Castro and B. Hyslop (2013), *HTML and CSS: Visual QuickStart Guide*, Peachpit Press (8th edition).
- 2) J. Robbins (2018), *Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics*, O'Reilly Media (5th edition).
- 3) B. Frain (2020), *Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques*, Packt Publishing.
- 4) J. Beard (2020), *The Principles of Beautiful Web Design*, Sitepoint (4th edition).
- 5) B. Miller and J. Ackerman (2022), *Principles of Web Design*, Allworth Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) E. Castro and B. Hyslop (2013), *HTML and CSS: Visual QuickStart Guide*, Peachpit Press (8th edition).
- 2) J. Robbins (2018), *Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics*, O'Reilly Media (5th edition).
- 3) B. Frain (2020), *Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques*, Packt Publishing.
- 4) J. Beard (2020), *The Principles of Beautiful Web Design*, Sitepoint (4th edition).
- 5) B. Miller and J. Ackerman (2022), *Principles of Web Design*, Allworth Press.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Elementos de Inteligência Artificial**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Elementos de Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Elements of Artificial Intelligence

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Hugo Pedro Martins Carriço Proença - 30.0h
- Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O principal objetivo geral desta unidade curricular é o seguinte:

1) Promover a aprendizagem de alguns conceitos e técnicas fundamentais de Inteligência Artificial, nomeadamente a noção de agente e técnicas de pesquisa e planeamento. Esta disciplina tem ainda o propósito de familiarizar os alunos com aspetos da programação em Python.

Relativamente aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) Utilizar a linguagem Python a um nível básico.
- 2) Desenvolver agentes reactivos e/ou deliberativos a um nível básico, fazendo uso de técnicas de representação do conhecimento, pesquisa e planeamento para agentes.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The main general objective of this curricular unit is the following:

1) To promote the learning of some fundamental concepts and techniques of Artificial Intelligence, namely the notion of agent and planning and search techniques. This course also has the purpose of familiarizing students with aspects of programming in Python.

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) Use the Python language at a basic level.
- 2) Develop reactive and/or deliberative agents at a basic level, making use of knowledge representation techniques, research and planning for agents.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1) Introdução à Inteligência Artificial:

O que é Inteligência Artificial? Enquadramento histórico. Ética na Inteligência Artificial. Paradigmas de Inteligência Artificial.

2) Agentes:

A noção de agente; arquiteturas de agentes; agentes reativos, deliberativos e híbridos.

3) Formalismos para a representação do conhecimento:

Lógica de primeira ordem, redes semânticas e suas variantes.

4) Resolução de problemas e métodos de pesquisa:

Pesquisa não informada (em largura, de custo uniforme, em profundidade, em profundidade com limite, em profundidade com limite crescente); pesquisa informada gulosa, A* e suas variantes; pesquisa por propagação de restrições; pesquisa por melhorias sucessivas.

5) Aprendizagem a partir de dados: tipos de aprendizagem, aprendizagem com árvores, regressão e classificação com modelos lineares.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1) Introduction to Artificial Intelligence:

What is Artificial Intelligence? Historical framework. Ethics in Artificial Intelligence. Artificial Intelligence Paradigms.

2) Agents:

The notion of agent; agent architectures; reactive, deliberative and hybrid agents.

3) Formalisms for knowledge representation:

First order logic, semantic networks and their variants.

4) Problem solving and search methods:

Uninformed search (in breadth, uniform cost, in depth, in depth with limit, in depth with increasing limit); greedy informed search, A* and its variants; search by constraint propagation; search for successive improvements.

5) Learning from data: types of learning, learning with trees, regression and classification with linear models.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Dado que o objetivo desta unidade curricular é incutir no estudante a aprendizagem dos conceitos e as técnicas fundamentais da Inteligência Artificial na resolução de problemas, os conteúdos programáticos focam-se nas matérias básicas da área, utilizando para isso o conceito de agente como elemento central.

Julgamos que deste modo se obtém uma unidade curricular coerente com os objetivos, dado que um estudante que aprenda tais conceitos e técnicas, e os saiba aplicar, conseguirá resolver problemas através da construção de soluções em várias áreas do conhecimento, em particular em Computação Criativa.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Given that the objective of this course unit is to instill in the student the learning of the concepts and fundamental techniques of Artificial Intelligence in problem solving, the syllabus focuses on the basic subjects of the area, using the concept of agent as a central element.

We believe that in this way the course unit is coherent with the objectives, given that a student who learns such concepts and techniques, and knows how to apply them, will be able to solve problems by building solutions in various areas of knowledge, in particular in Creative Computing.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem-baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.

Esta unidade curricular contempla aulas teóricas (T) e aulas práticas laboratoriais (PL). Nas aulas teóricas o docente apresenta os tópicos do programa e discute os seus conteúdos com os estudantes. Nas aulas práticas os estudantes resolvem problemas propostos usando a linguagem Python.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

This curricular unit includes theoretical classes (T) and practical laboratory classes (PL). In theoretical classes, the teacher presents the topics of the program and discusses its contents with the students. In practical classes, students solve proposed problems using the Python language.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 testes escritos (T): 70%;
- 1 trabalho prático/projeto(P): 30%.
- Classificação final (CF): soma de T e P.

A avaliação é feita através de 2 testes teóricos e um trabalho prático/projeto. A nota final é obtida considerando 70% para o resultado dos testes teóricos e 30% para o trabalho prático/ projeto. O trabalho prático/projeto ao longo do semestre permitirá aos estudantes consolidar quer os aspetos teóricos quer os mais práticos de IA. A nota final pode ser aumentada indo a exame (substitui a nota dos testes teóricos).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 written tests (T): 70%;
- 1 practical work/project(P): 30%.
- Final grade (FG): sum of T and P.

The evaluation is done through 2 theoretical tests and a practical work/project. The final grade is obtained considering 70% for the theoretical test result and 30% for the practical work/project. The practical work/project throughout the semester will allow students to consolidate both the theoretical and the more practical aspects of AI. The final grade can be increased by going to the exam (replaces the theoretical test grade).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

No final desta unidade curricular (UC), o estudante deve conhecer os conceitos, os modelos e a linguagem associados à Inteligência Artificial e usar esse conhecimento na resolução de problemas.

Para cumprir este objetivo estão previstas as seguintes atividades: nas aulas teóricas o docente apresenta as matérias e discute os seus detalhes com os alunos; nas aulas práticas são utilizados computadores onde são resolvidos exercícios propostos que envolvem as matérias apresentadas e discutidas nas aulas teóricas.

A avaliação utilizada na UC é também ela coerente com os objetivos dado que ao ser efetuada uma avaliação contínua com recurso a duas frequências e a um projeto prático, que naturalmente incidem sobre os tópicos apresentados na UC até ao momento, estamos a avaliar o progresso do aluno em termos das competências adquiridas ao longo do semestre. Os testes teóricos avaliam o progresso na aquisição de conhecimentos sob um ângulo mais abstrato ao passo que o trabalho prático permite avaliar os progressos efetuados no âmbito da resolução de problemas com recurso aos conceitos adquiridos.

Os alunos têm a possibilidade de melhorar a nota que obtiveram por avaliação contínua submetendo-se ao exame no final do semestre, ficando a contar a melhor nota entre as duas. No entanto, para tal, têm de ter obtido uma nota mínima na avaliação contínua.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

At the end of this course unit (CU), the student should know the concepts, models and language adequate to problem solving using artificial intelligence.

To achieve this goal the following activities are scheduled: in the theoretical classes the teacher presents the course materials and discusses its details with the students; in the practical classes, computers are used to solve the proposed exercises that concern the course materials presented at the theoretical classes.

By focusing on the more abstract angle of the syllabus topics in the theoretical classes and on its practical applications during the practical classes the students are able to learn how to solve problems using that knowledge.

The students are graded using two theoretical tests and a practical project, that are focused on the topics presented so far in the course. By doing this, we are evaluating the student's progress in terms of the acquisition of competences.

The theoretical tests are used to evaluate the knowledge acquisition at a more abstract level while the practical project is used to evaluate the learning progress on problem resolution using the acquired knowledge.

The students can improve the grades they obtained at the end of the semester by doing a written exam, and keeping the best grade. But to do this they are required to have a minimum grade on the evaluation done during the semester.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Os slides do docente.
- 2) S. Russell and P. Norvig (2021), *Artificial Intelligence - A Modern Approach (4th edition)*, Pearson.
- 3) E. Costa & A. Simões - *Inteligência Artificial: Fundamentos e Aplicações*, 2ª ed., FCA, 2008.
- 4) Summerfield, M., *Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language*, 2nd ed., Addison-Wesley Professional, 2009.
- 5) Downey, Allen B., *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist*, 1st edition, O'Reilly Media, 2012.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) *The teacher's classroom slides.*
- 2) S. Russell and P. Norvig (2021), *Artificial Intelligence - A Modern Approach (4th edition)*, Pearson.
- 3) E. Costa & A. Simões - *Inteligência Artificial: Fundamentos e Aplicações*, 2ª ed., FCA, 2008.
- 4) Summerfield, M., *Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language*, 2nd ed., Addison-Wesley Professional, 2009.
- 5) Downey, Allen B., *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist*, 1st edition, O'Reilly Media, 2012.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Indústrias Criativas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Indústrias Criativas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Creative Industries

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

CC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CNS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Carlos Ferreira Correia - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:*

- 1) Promover a compreensão do significado económico e cultural das indústrias criativas e como elas funcionam na prática.
- 2) Desenvolver nos estudantes uma visão holística das indústrias criativas.

No que respeita aos objetivos específicos, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) Compreender a comunicação e a cultura como fenómenos estruturantes das sociedades modernas;
- 2) Compreender o conceito de cultura as suas diversas significações;
- 3) Identificar relações entre comunicação e cultura;
- 4) Compreender criticamente os fenómenos de globalização cultural nas sociedades digitais;
- 5) Identificar as transformações verificadas com a aparição das modernas indústrias culturais e criativas e o impacto das novas tecnologias; por exemplo, redes móveis, plataformas, realidade virtual, e 5 G);
- 6) Ficar familiarizado com exemplos e estudos de caso do funcionamento das indústrias culturais e criativas em diversos sectores de atividade.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*The general objectives of this curricular unit are the following:*

- 1) Promote understanding of the economic and cultural significance of the creative industries and how they work in practice;
- 2) Develop in students a holistic view of the creative industries.

Regarding the specific objectives, students should be able to:

- 1) Understand communication and culture as structuring phenomena of modern societies;
- 2) Understand the concept of culture and its different meanings;
- 3) Identify relationships between communication and culture;
- 4) Critically understand the phenomena of cultural globalization in digital societies;
- 5) Identify the changes that have taken place with the emergence of modern cultural and creative industries and the impact of new technologies; e.g. mobile networks, platforms, virtual reality, and 5G);
- 6) Become familiar with examples and case studies of the functioning of cultural and creative industries in different sectors of activity.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) *Introdução*
- 2) *Cultura e comunicação*
 - 2.1. *Origem e significados da palavra cultura;*
 - 2.2. *Sentido humanístico e sentido antropológico;*
- 3) *A cultura no contexto económico global*
 - 3.1. *Globalização cultural;*
 - 3.2. *Reprodutibilidade técnica e indústria cultural;*
 - 3.3. *O modelo das indústrias culturais e o modelo das indústrias culturais e criativas: diferenças e semelhanças;*
 - 3.4. *O impacto das novas tecnologias; por exemplo, plataformas, tecnologias móveis, etc.);*
 - 3.5. *“Alta” cultura; cultura popular, cultura de massas, cultura digital: casos de estudo.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction*
- 2) *Culture and communication*
 - 2.1. *Origin and meanings of the word culture;*
 - 2.2. *Humanistic sense and anthropological sense.*
- 3) *Culture in the global economic context*
 - 3.1. *Cultural globalization;*
 - 3.2. *Technical reproducibility and cultural industry;*
 - 3.3. *The cultural industries model and the cultural and creative industries model: differences and similarities;*
 - 3.4. *The impact of new technologies; e.g., platforms, mobile technologies, etc.;*
 - 3.5. *“High” culture; popular culture, mass culture, digital culture: case studies.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos visam conferir aos estudantes uma visão reflexiva, teórica e humanística que permitam entender o momento de viragem que se traduziu na cultura com a introdução do conceito de indústria criativa, no decurso das transformações económicas e tecnológicas no sector cultural, a que correspondem o ponto 3 do programa e os objetivos específicos 4, 5, e 6. Consideramos que para perceber este impacto importa entender a importância da globalização.

Julga-se também que esta parte deve ser precedida de uma mais breve, mas não menos exigente reflexão teórica e científico-social e humanística que estabeleça a ponte entre a revolução digital e as humanidades colocando realidades como as novas narrativas multimidiáticas na continuidade das narrativas que tal como a literatura, a música ou as artes servem de testemunho à aventura da Humanidade. É o que se pretende nos pontos 1 e 2 dos Conteúdos Programáticos a que correspondem os objetivos específicos 1) 2) e 3).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus aims to provide students with a reflective, theoretical and humanistic vision that allows them to understand the turning point that resulted in culture with the introduction of the concept of creative industry, in the course of economic and technological transformations in the cultural sector, to which the point 3 of the program and specific objectives 4, 5, and 6 correspond. We believe that to understand this impact, it is important to understand the importance of globalization.

Also, we believe that this part should be preceded by a briefer, but no less demanding theoretical, social-scientific, and humanistic reflection that bridges the digital revolution and humanities, placing realities such as the new multimedia narratives in the continuity of the narratives that just as literature, music or the arts bear witness to the adventure of humanity. This is to which points 1 and 2 of the Syllabus to which the specific objectives 1) 2) and 3) correspond.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teórico-práticas (TP) ;*
- *Aprendizagem baseada em projetos;*
- *Trabalho de grupo;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical-practical classes (TP);*
- *Project-based learning;*
- *Group work;*
- *Self-employment;*
- *Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

A unidade curricular funciona com base numa diversidade de metodologias englobando não apenas aulas expositivas, mas também a pesquisa individual, as reflexões orais e escritas e o planeamento coletivo de projetos criativos. Tal se reflete na avaliação. Será obrigatória a realização de dois momentos:

- 1) O primeiro momento é individual e incide sobre elementos teóricos e teórico-práticos, associados aos pontos 1 e 2 do programa e tem o peso de 45%.*
- 2) O segundo momento é a feitura de um trabalho feito por um grupo de 3 estudantes. A apresentação oral deste trabalho é essencial na atribuição da nota final. Tem um peso de 45%. Diz respeito ao ponto 3 dos Conteúdos Programáticos. Os restantes 10% dizem respeito a participação e compromisso com os objetivos da unidade curricular. O trabalho (segundo momento) incide na análise crítica ou apresentação de um projeto ou de um site de atividade cultural nas áreas da chamada alta cultura ou cultura popular na sua componente digital e de utilização criativa da tecnologia.*

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

The curricular unit works based on a diversity of methodologies encompassing not only lectures, but also individual research, oral and written reflections and collective planning of creative projects. This is reflected in the evaluation. It will be mandatory to carry out two moments:

- 1) The first moment is individual and focuses on theoretical and theoretical-practical elements, associated with points 1 and 2 of the program and has a weight of 45%.*
- 2) The second moment is the completion of a work done by a group of 3 students. The oral presentation of this work is essential for the attribution of the final grade. It has a weight of 45%. It concerns point 3 of the Syllabus. The remaining 10% are related to participation and commitment to the objectives of the curricular unit.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A diversidade de métodos de ensino e de métodos de avaliação possibilita que os estudantes interiorizem os aspetos referentes aos conteúdos programáticos de uma forma diversificada e completa; não com base apenas no ouvir, mas também na leitura, na fala e na escrita e na exercitação de capacidades críticas e de capacidades criativas, englobando a reflexão teórica e prática de natureza mais conceptual solicitada no conteúdo programático 1 e nos objetivos específicos 1), 2 e 3) e a reflexão teórico-prática mais assente no exemplo e no estudo de caso solicitada nos conteúdos programáticos 2 e 3 e nos objetivos específicos 4), 5) e 6).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The diversity of teaching methods and assessment methods makes it possible for students to internalize aspects of the syllabus in a diversified and complete way; not only based on listening, but also on reading, speaking and writing and the exercise of critical and creative abilities, encompassing theoretical and practical reflection of a more conceptual nature requested in the first part of the syllabus and in the specific objectives 1), 2 and 3) and the theoretical-practical reflection more based on the example and the case study requested in the second and third parts of the syllabus and in the specific objectives 4), 5) and 6).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) J. Bolter and R. Grusin (2000), Remediation – understanding new media. Cambridge: MIT Press.*
- 2) M. Bunz and L. Janciute (2018), Artificial Intelligence and the Internet of Things: UK Policy Opportunities and Challenges, University of Westminster Press, London.*
- 3) F. Cádima (2015), Novas convergências digitais: mídia, humanidades e artes, Revista Novos Olhares, Vol.4 N.1, pp.192-204.*
- 4) CAROLINA (Projecto) Retrieved from <https://lavihd.fflch.usp.br/carolina>.*
- 5) J. Correia (2018), Comunicação e Cultura: Distâncias e Convergências num Mundo em Rede, em G. Magalhães e U. Sidoncha (eds.), Cultura(S): Definições, Desafios, Percursos, Covilhã, Universidade da Beira Interior, LabCom.IFP.*
- 6) A. Granado, D. Silva e P. Vicente (2020), Inovação nos media e nas indústrias criativas limítrofes – uma introdução, Media & Jornalismo, 20(36), 5-9.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) J. Bolter and R. Grusin (2000), *Remediation – understanding new media*. Cambridge: MIT Press.
- 2) M. Bunz and L. Janciute (2018), *Artificial Intelligence and the Internet of Things: UK Policy Opportunities and Challenges*, University of Westminster Press, London.
- 3) F. Cádima (2015), *Novas convergências digitais: mídia, humanidades e artes (in Portuguese)*, *Revista Novos Olhares*, Vol.4 N.1, pp.192-204.
- 4) CAROLINA (Projecto) Retrieved from <https://lavihd.fflch.usp.br/carolina>.
- 5) J. Correia (2018), *Comunicação e Cultura: Distâncias e Convergências num Mundo em Rede (in Portuguese)*, in G. Magalhães and U. Sidoncha (eds.), *Cultura(S): Definições, Desafios, Percursos*, Covilhã, Universidade da Beira Interior, LabCom.IFP.
- 6) A. Granado, D. Silva, and P. Vicente (2020), *Inovação nos media e nas indústrias criativas limítrofes – uma introdução (in Portuguese)*, *Media & Jornalismo*, 20(36), 5-9.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Interação Humana com o Computador**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Interação Humana com o Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Human-Computer Interaction

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Paulo da Costa Cordeiro - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) expor os estudantes a diferentes metodologias de design de interfaces com o utilizador baseadas em IHC;
- 2) facilitar a comunicação futura entre profissionais de psicologia, design e informática em projetos de design e desenvolvimento de interfaces com o utilizador;

Relativamente aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) aplicar um processo de design interativo, inclusive princípios, padrões e diretrizes de design, no projeto de HCI;
- 2) identificar e analisar modelos de utilizadores, modelos de suporte ao utilizador, questões sócio-organizacionais, bem como requisitos, em sistemas de HCI.
- 3) identificar e analisar tarefas e diálogos em sistemas de IHC;
- 4) identificar e analisar problemas de HCI em "groupware", computação ubíqua, realidade virtual, multimédia e ambientes web.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) expose students to different HCI-based user interface design methodologies;
- 2) facilitate future communication between psychology, design and IT professionals in design projects and user interface development;

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) apply an iterative design process, including design principles, standards, and guidelines, to the HCI project;
- 2) identify and analyze user models, user support models, socio-organizational issues, as well as requirements, in HCI systems.
- 3) identify and analyze tasks and dialogs in HCI systems;
- 4) identify and analyze HCI problems in groupware, ubiquitous computing, virtual reality, multimedia and web environments.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução.
- 2) Princípios de usabilidade e habilidades humanas.
- 3) "Design Thinking", design universal e metodologias baseadas no utilizador.
- 4) Avaliação preditiva, compreensão dos utilizadores e levantamento de requisitos.
- 5) Análise de tarefas.
- 6) Design de coisas cotidianas (DOET).
- 7) Desafios de design, geração de ideias e princípios de design.
- 8) Princípios de design gráfico.
- 9) Tratamento de erros e mecanismos de ajuda.
- 10) Prototipagem e interfaces com o utilizador (UI).
- 11) Estilos de interação.
- 12) Modelos de utilizador.
- 13) Modelos preditivos.
- 14) Visualização da informação.
- 15) "Groupware", computação ubíqua, realidade virtual e aumentada, hipertexto, multimédia e WWW.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction.
- 2) Usability principles and human abilities.
- 3) Design Thinking, Universal design and user-based methodologies.
- 4) Predictive evaluation, understanding users, and requirements gathering.
- 5) Task analysis.
- 6) Design of everyday things (DOET).
- 7) Design challenges, idea generation, and design principles.
- 8) Graphic design principles.
- 9) Handling errors & help.
- 10) Prototyping & user interface (UI).
- 11) Interaction styles.
- 12) User models.
- 13) Predictive models.
- 14) Information visualization.
- 15) Groupware, ubiquitous computing, virtual and augmented reality, hypertext, multimedia, and WWW.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular (UC) aborda as metodologias de design aplicadas à interface humano-computador, resultando no desenvolvimento de artefactos mais criativos que as pessoas usam ou querem usar.

Abordar-se-ão várias metodologias baseadas em HCI (e.g., "Design Thinking") e as características perceptivas, as relações cognitivas e sociais das pessoas com as coisas, bem como os métodos que permitem aprender mais sobre os futuros utilizadores de sistemas (analisando as tarefas que executam, a forma como as executam, a forma como pensam e sentem sobre o que fazem, etc.).

Discutir-se-ão os recursos e os limites dos computadores e como isso afeta as decisões de projeto e de implementação. Abordar-se-ão ainda os métodos de design e as formas de avaliar e melhorar o design.

A força motriz da UC é um projeto em grupo ao longo do semestre que permitirá aos estudantes a aplicar uma das metodologias criativas do design e aprender na prática as várias etapas de um processo de design eficaz.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course unit (CU) addresses design methodologies applied to the human-computer interface, resulting in the development of more creative artifacts that people use or want to use.

Several methodologies based on HCI (e.g., "Design Thinking") will be addressed, as well as the perceptive characteristics, the cognitive and social relationships of people with things, as well as the methods that allow learning more about future users of systems (analyzing the tasks they perform, the way they perform them, the way they think and feel about what they do, etc.).

The resources and limits of computers and how this affects design and implementation decisions will be discussed. Design methods and ways of evaluating and improving design will also be addressed.

The driving force of CU is a group project throughout the semester that will allow students to apply one of the creative methodologies of design and learn in practice the various stages of an effective design process.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (TP);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem-baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.

As aulas teóricas (T) são expositivas, ensinando os elementos conceptuais inerentes à interação humana com o computador (IHC). Nas aulas prático-laboratoriais (PL), os alunos irão resolver exercícios diversos sobre o design e desenvolvimento de interfaces gráficas com o utilizador (GUI), onde terão também a oportunidade de consolidar os conceitos mais teóricos. O projeto ao longo do semestre permitirá aos estudantes consolidar quer os aspetos teóricos quer os mais práticos de IHC.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (TP);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

Theoretical classes (T) are expository, teaching the conceptual elements inherent to human interaction with the computer (HCI). In practical-laboratory classes (PL), students will solve various exercises on the design and development of graphical user interfaces (GUI), where they will also have the opportunity to consolidate more theoretical concepts. The project throughout the semester will allow students to consolidate both the theoretical and the more practical aspects of HCI.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 testes escritos (T): 60%;
- vários exercícios práticos em regime de avaliação contínua (X): 10%;
- 1 projeto de grupo (P): 30%.
- Classificação final (CF): soma de T, X e P.

A avaliação compreenderá uma componente escrita, na forma de um ou dois testes de frequência (vale 60%), um projeto/trabalho criativo (vale 30%), a entregar no final do semestre, e uma avaliação prática contínua (vale 10%) realizada ao longo do semestre. Esta última componente contará exclusivamente para avaliação por frequência. Em exame, a componente escrita valerá 70% e o projeto/trabalho criativo manter-se-á nos 30%.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 written tests (T): 60%;
- several practical exercises under continuous assessment (X): 10%;
- 1 group project (P): 30%.
- Final grade (FG): sum of T, X and P.

The assessment will comprise a written component, in the form of one or two attendance tests (worth 60%), a creative project/work (worth 30%), to be delivered at the end of the semester, and a continuous practical assessment (worth 10%), performed throughout the semester. This last component will count exclusively for evaluation by frequency. In the exam, the written component will be worth 70% and the project/creative work will remain at 30%.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Sendo o objetivo aprender a criar sistemas e interfaces com o utilizador que possam ser usados de forma produtiva, segura e ergonómica, há que abordar as teorias e as metodologias (de design) que têm de ser lecionados através da exposição oral em aulas teóricas. A exposição teórica será complementada com diversos exemplos concretos e casos de estudo.

Nas aulas praticas, os alunos aprendem fazendo. O docente vai demonstrando as possibilidades criativas do recurso em estudo e vai propondo a resolução de exercícios práticos para reforçar a aprendizagem dos alunos. No final do semestre, os alunos terão de apresentar um projeto de grupo de maior complexidade demonstrando assim a consolidação dos conhecimentos adquiridos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Since the objective is to learn how to create systems and user interfaces that can be used in a productive, safe and ergonomic way, it is necessary to address the theories and methodologies (design) that have to be taught through oral exposition in theoretical classes. The theoretical exposition will be complemented with several concrete examples and case studies.

In practical classes, students learn by doing. The teacher will demonstrate the creative possibilities of the resource under study and will propose the resolution of practical exercises to reinforce the students' learning. At the end of the semester, students will have to present a more complex group project, thus demonstrating the consolidation of the acquired knowledge.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) A. Dix, J. Finlay, G. Abowd and R. Beale (2003), *Human Computer Interaction (3rd edition)*, Prentice Hall.
- 2) M. Fonseca, P. Campos e D. Gonçalves (2017), *Introdução ao Design de Interfaces (3ª edição)*, FCA.
- 3) K. Sharan (2015), *Learn JavaFX 8: building user experience and interfaces with Java 8*, Apress.
- 4) R. Baecker, J. Grudin, W. Buxton, and S. Greenberg (1995), *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000*, Morgan-Kaufmann Publishers.
- 5) M. Helander, T. Landauer, and P. Prabhu (1997), *Handbook of Human-Computer Interaction*, North-Holland.
- 6) M. MacDonald (2008), *Your Brain: The Missing Manual*, Pogue Press, O'Reilly.
- 7) C. Becker (2020), *Learn Human-Computer Interaction*, Packt Publishing.
- 8) J. Preece, H. Sharp, and Y. Rogers (2015), *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (4th edition)*, Wiley.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) A. Dix, J. Finlay, G. Abowd and R. Beale (2003), *Human Computer Interaction (3rd edition)*, Prentice Hall.
- 2) M. Fonseca, P. Campos e D. Gonçalves (2017), *Introdução ao Design de Interfaces (3ª edição)*, FCA.
- 3) K. Sharan (2015), *Learn JavaFX 8: building user experience and interfaces with Java 8*, Apress.
- 4) R. Baecker, J. Grudin, W. Buxton, and S. Greenberg (1995), *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000*, Morgan-Kaufmann Publishers.
- 5) M. Helander, T. Landauer, and P. Prabhu (1997), *Handbook of Human-Computer Interaction*, North-Holland.
- 6) M. MacDonald (2008), *Your Brain: The Missing Manual*, Pogue Press, O'Reilly.
- 7) C. Becker (2020), *Learn Human-Computer Interaction*, Packt Publishing.
- 8) J. Preece, H. Sharp, and Y. Rogers (2015), *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction (4th edition)*, Wiley.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Introdução ao Design**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Introdução ao Design

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Introduction to Design

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

D

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

D

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Compreender as competências do designer industrial e a abrangência do seu campo de atuação.*
- 2) Interpretar um contexto/território, identificar um problema, definir um programa, desenvolver um conceito, considerar condicionantes e limitações.*
- 3) Fazer uso do desenho e maquetas como instrumento experimental e de comunicação de ideias.*
- 4) Equacionar a relação do corpo com o espaço ou objeto considerando os fatores ergonómicos e o valor emocional do produto que não se esgota na sua função utilitária.*
- 5) Compreender que o Design não apenas como produto, mas como experiência que implica processos de co-design.*
- 6) Conhecer e interpretar autores e marcas, essenciais para a construção de toda uma cultura visual e material.*
- 7) Assimilar conhecimentos técnicos que viabilizem a execução do projeto.*
- 8) Aprender a fundamentar as várias opções e abordagens ao longo do processo de desenvolvimento do projeto.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit are:

- 1) Understand the skills of the industrial designer and the scope of his field of activity.*
- 2) Interpret a context/territory, identify a problem, define a program, develop a concept, consider constraints and limitations.*
- 3) Make use of the design and models as an experimental instrument and communication of ideas.*
- 4) To equate the relationship of the body with space or object considering the ergonomic factors and the emotional value of the product that is not exhausted in its utilitarian function.*
- 5) Understand that Design not only as a product, but as an experience that implies co-design processes.*
- 6) To know and interpret authors and brands, essential for the construction of an entire visual and material culture.*
- 7) Assimilate technical knowledge that enables the execution of the project.*
- 8) Learn how to support the various options and approaches throughout the project development process.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Abordagem teórica:

- 1) *Introdução ao Design e às competências do designer industrial e o seu campo de atuação*
- 2) *Design enquanto processo: Explicação de metodologia projetual aplicável ao Design Industrial. Enquadramento a instrumentos processuais.*
- 3) *Princípios ergonómicos, estratégias de composição espacial e princípios de iluminação no ato de projetar.*
- 4) *Enquadramento de outros temas relativos ao Design, designadamente Sustentabilidade, Interação, experiência, co-design, entre outros.*

Projeto:

- 1) *Análise de briefing.*
- 2) *Investigação: recolha e interpretação de informação de study cases respeitantes a marcas, designers e produtos. Definição de programa e estratégia de trabalho.*
- 3) *Conceito.*
- 4) *Desenvolvimento de Produto: Experimentação através de esboços e de maquete(s) de estudo.*
- 5) *Desenho detalhado para o estudo de soluções de equipamento/ construtivas/cor/acabamentos.*
- 6) *Desenvolvimento de desenho técnicos, maquete final, memória descritiva, vídeo e layout de comunicação.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Theoretical approach:

- 1) *Introduction to design and the skills of the industrial designer and the scope of his field of activity.*
- 2) *Design as a process: Explanation of design methodology applicable to Industrial Design. Framework for procedural instruments.*
- 3) *Ergonomic principles, spatial composition strategies and lighting principles in the act of designing*
- 4) *Framing of other themes related to Design, namely Sustainability, Interaction, Experience, Co-design, among others.*

Project:

- 1) *Briefing analysis.*
- 2) *Research consisting in the collection and interpretation of information from study cases concerning brands, designers and products. Definition of program and work strategy.*
- 3) *Concept.*
- 4) *Product Development: Experimentation through sketches and model(s) of study.*
- 5) *Detailed design with a view to the study of equipment solutions / construction / colour / finishes.*
- 6) *Development of technical design, final model, descriptive memory, video, and communication layout.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Quer os módulos teóricos quer o exercício prático dão resposta aos objetivos programáticos, visando fundamentalmente promover uma integração dos alunos na área de estudo e o entendimento do papel estruturante do Design Industrial como resposta funcional, estética e também emocional a um problema, evidenciar a relevância do recurso a uma metodologia projetual sequencial e sistemática, promover a persecução de soluções fundamentadas sob o ponto de vista conceptual e técnico.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Both the theoretical modules and the practical exercise respond to the programmatic objectives, aiming fundamentally to promote an integration of students in study and the understanding of the structuring role of Industrial Design as a functional, aesthetic and also emotional response to a problem, evidencing the relevance of the use of a sequential and systematic design methodology, promoting the pursuit of solutions based on the conceptual and technical point of view.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas (TP);*
- *Aulas prático-laboratoriais (PL);*
- *Trabalho em grupo;*
- *Aprendizagem-baseada em projetos;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes (T);*
- *Practical-laboratory classes (PL);*
- *Group work;*
- *Self-learning;*
- *Project-based learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.*

4.2.14. Avaliação (PT):

O aluno deverá entender o Design não enquanto processo, sendo nesse sentido valorizado e avaliado o seu envolvimento contínuo nos vários faseamentos do projeto. O exercício prático será desenvolvido em grupo, integrando uma fase de trabalho individual. A avaliação será constituída pela assiduidade (10%) e pelo exercício desdobrado em Metodologia projetual (10%), Investigação (em grupo, 10%), Conceito/Programa (em grupo, 10%), Proposta preliminar (em grupo, 10%), Aprofundamento de soluções de equipamento/soluções construtivas (20%) e projeto final (em grupo, 30%).

A investigação, conceito e desenvolvimento serão avaliados segundo: qualidade conceptual e técnica, equilíbrio, adequação, coerência, consistência, affordance e honestidade, usabilidade, durabilidade, trabalho em equipa. O regime de funcionamento da disciplina exclui o acesso ao exame ou possibilidade de melhoria. A tolerância de entrada na aula é de 20 minutos e sendo excedido o limite de 5 faltas não justificadas por motivos legais, o aluno é reprovado. Caso os trabalhadores-estudantes ou outros estudantes enquadrados num regime especial comprovem a impossibilidade de comparecerem aos horários da aula, ficam obrigados à combinação prévia de hora alternativa para apresentação do trabalho desenvolvido ao longo do semestre. Sendo excedido o limite de 1 mês sem acompanhamento do trabalho, o aluno é reprovado.

4.2.14. Avaliação (EN):

Students should understand the Design not as a process, being in this sense valued and evaluated its continuous involvement in the various phases of the project. The practical exercise will be developed in groups, integrating an individual work phase. The evaluation will consist of attendance (10%) and the exercise unfolded in Project Methodology (10%), Research (group, 10%), Concept/Program (group, 10%), Preliminary proposal (group, 10%), Deepening of equipment/constructive solutions (20%) and final project (group, 30%).

Research, concept and development will be evaluated according to: conceptual and technical quality, balance, adequacy, coherence, consistency, affordance and honesty, usability, durability, teamwork. The regime of operation of the course unit excludes access to the examination or possibility of improvement. The tolerance of entry into the class is 20 minutes and being exceeded the limit of 5 unjustified absences for legal reasons, the student is disapproved. If student workers or other students under a special regime prove that they are unable to attend class hours, they are obliged to give the prior combination of alternative time to present the work developed during the semester. If the limit of 1 month is exceeded without follow-up of the work, the student is disapproved.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Quer os módulos teóricos de enquadramento quer os processos de sustentação, comunicação e discussão despoletados ao longo de cada fase do projeto, viabilizam uma coerência entre as metodologias de ensino e os objetivos de aprendizagem a alcançar.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Both the theoretical framing modules and the processes of support, communication and discussion triggered throughout each phase of the project, enable a coherence between the teaching methodologies and the learning objectives to be achieved.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Baudrillard, J. (2004). *Le Système Des Objets*. Gallimard.
- 2) Chapman, J. (2021). *Meaningful stuff: Design that lasts*. The MIT Press.
- 3) Dondis, D.A. (2006). *La sintaxis de la imagen-Introducción al alfabeto visual*. Editorial Gustavo Gili.
- 4) Martins, J. P.; Sena da Silva, A. (2001) *Daciano da Costa: designer*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- 5) Munari, B. (1981). *Das Coisas Nascem Coisas*. Edições 70.
- 6) Norman, D. (2013). *The design of Everyday Things*. Basic Books.
- 7) Norman, D. (2004). *Emotional Design*. Basic Books.
- 8) Parsons, T (2009). *Thinking: Objects Contemporary approaches to product design*. AVA Publishing AS.
- 9) Panero, J.; Zelnik, M. (2002). *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Editora Gustavo Gili, SA.
- 10) Pipes, A. (2007). *Drawing for designers*. Laurence King Publishers.
- 11) Sparke, P (2013). *Introduction to Design and Culture: 1900 to the Present*. Routledge.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Baudrillard, J. (2004). *Le Système Des Objets*. Gallimard.
- 2) Chapman, J. (2021). *Meaningful stuff: Design that lasts*. The MIT Press.
- 3) Dondis, D.A. (2006). *La sintaxis de la imagen-Introducción al alfabeto visual*. Editorial Gustavo Gili.
- 4) Martins, J. P.; Sena da Silva, A. (2001) *Daciano da Costa: designer*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- 5) Munari, B. (1981). *Das Coisas Nascem Coisas*. Edições 70.
- 6) Norman, D. (2013). *The design of Everyday Things*. Basic Books.
- 7) Norman, D. (2004). *Emotional Design*. Basic Books.
- 8) Parsons, T (2009). *Thinking: Objects Contemporary approaches to product design*. AVA Publishing AS.
- 9) Panero, J.; Zelnik, M. (2002). *Dimensionamento humano para espaços interiores*. Editora Gustavo Gili, SA.
- 10) Pipes, A. (2007). *Drawing for designers*. Laurence King Publishers.
- 11) Sparke, P (2013). *Introduction to Design and Culture: 1900 to the Present*. Routledge.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversa didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - Metodologia e Pensamento em Design**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Metodologia e Pensamento em Design

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Methodology and Design Thinking

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

D

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

D

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Ernesto Vilar Filgueiras - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Compreender os fundamentos do pensamento em design e sua importância na geração de soluções inovadoras.
- 2) Explorar diferentes metodologias de design e sua aplicação em diferentes contextos.
- 3) Desenvolver habilidades de observação, análise, ideação e prototipagem.
- 4) Promover a colaboração e o trabalho em equipa na resolução de problemas de design.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit are:

- 1) Understand the foundations of design thinking and its importance in generating innovative solutions.
- 2) Explore different design methodologies and their application in various contexts.
- 3) Develop skills in observation, analysis, ideation, and prototyping.
- 4) Promote collaboration and teamwork in design problem-solving.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1) Introdução ao pensamento em design:

- a) Conceitos básicos do pensamento em design.
- b) A relação entre design e criatividade.
- c) A importância do pensamento crítico no design.

2) Metodologias de design:

- a) Pensamento em Design: princípios e etapas do processo.
- b) Design Centrado no Usuário: pesquisa, empatia e prototipagem.
- c) Design Estratégico: análise de mercado e estratégias de diferenciação.
- d) Novas abordagens de design: Design Participativo, Design Emocional, entre outras.

3) Projeto em design:

- a) Técnicas de exploração criativa de um problema;
- b) Pesquisa e análise de problemas.
- c) Geração de ideias e desenvolvimento de conceitos.
- d) Prototipagem e iteração.
- e) Testes e avaliação de soluções.

4) Plano de estudos:

- a) Dinâmicas de trabalho em equipa no contexto do design.
- b) Comunicação efetiva e facilitação de ideias.
- c) Gestão de projetos de design em equipa.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction to design thinking:*
 - a) *Basic concepts of design thinking.*
 - b) *The relationship between design and creativity.*
 - c) *The importance of critical thinking in design.*

- 2) *Design methodologies:*
 - a) *Design Thinking: principles and stages of the process.*
 - b) *User-Centered Design: research, empathy, and prototyping.*
 - c) *Strategic Design: market analysis and differentiation strategies.*
 - d) *Other design approaches: Participatory Design, Emotional Design, among others.*

- 3) *Design project:*
 - a) *Techniques for creatively exploring a problem.*
 - b) *Problem research and analysis.*
 - c) *Idea generation and concept development.*
 - d) *Prototyping and iteration.*
 - e) *Testing and evaluation of solutions.*

- 4) *Study plan:*
 - a) *Teamwork dynamics in the design context.*
 - b) *Effective communication and idea facilitation.*
 - c) *Project management in design teams.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos foram estruturados de forma a fornecer aos alunos os conhecimentos teóricos e práticos necessários para alcançar os objetivos de aprendizagem da disciplina. A introdução ao pensamento em design aborda os conceitos fundamentais e estabelece as bases para o desenvolvimento das habilidades de observação, análise, ideação e prototipagem. As metodologias de design apresentadas permitem explorar diferentes abordagens e aplicá-las em diversos contextos, contribuindo para a compreensão das soluções inovadoras. O projeto em design oferece aos alunos a oportunidade de aplicar as metodologias aprendidas, desenvolvendo competências práticas e promovendo a colaboração e o trabalho em equipa. O plano de estudos complementa os conteúdos programáticos ao abordar aspectos essenciais do trabalho em equipa, comunicação efetiva e gestão de projetos de design.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus has been structured to provide students with the theoretical and practical knowledge necessary to achieve the intended learning outcomes of the Methodology and Design Thinking course. The introduction to design thinking covers the fundamental concepts and establishes the foundations for developing skills in observation, analysis, ideation, and prototyping. The presented design methodologies allow for the exploration of different approaches and their application in diverse contexts, contributing to an understanding of innovative solutions. The design project offers students the opportunity to apply the learned methodologies, developing practical competencies and promoting collaboration and teamwork. The study plan complements the syllabus by addressing essential aspects of teamwork, effective communication, and project management in the design field.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas (TP);*
- *Aulas prático-laboratoriais (PL);*
- *Trabalho em grupo;*
- *Aprendizagem-baseada em projetos;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.*

As metodologias de ensino incluirão aulas expositivas, discussões em grupo, estudos de caso, atividades práticas e projetos. Serão utilizados recursos audiovisuais e ferramentas específicas de design para enriquecer o processo de aprendizagem. Os alunos serão incentivados a participar ativamente das atividades, promovendo a troca de ideias e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes (T);*
- *Practical-laboratory classes (PL);*
- *Group work;*
- *Self-learning;*
- *Project-based learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.*

The teaching methodologies will include lectures, group discussions, case studies, practical activities, and projects. Audiovisual resources and specific design tools will be utilized to enrich the learning process. Students will be encouraged to actively participate in activities, promoting the exchange of ideas and the practical application of the learned concepts.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

A avaliação dos alunos será baseada nos seguintes critérios:

- *Participação em aula e envolvimento nas atividades (30%)*
- *Trabalhos individuais e em grupo (40%)*
- *Apresentação de projetos e protótipos (20%)*
- *Avaliação final (10%)*

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

Student assessment will be based on the following criteria:

- *Participation in class and engagement in activities (30%)*
- *Individual and group assignments (40%)*
- *Presentation of projects and prototypes (20%)*
- *Final assessment (10%)*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas foram selecionadas com o objetivo de promover a aquisição das competências e habilidades previstas nos objetivos de aprendizagem da disciplina de Metodologia e Pensamento em Design. Através das aulas expositivas, os alunos terão acesso aos fundamentos teóricos do pensamento em design e às diferentes metodologias utilizadas na área. As discussões em grupo e os estudos de caso permitirão a aplicação desses conceitos em situações concretas, estimulando o pensamento crítico e a análise de problemas. As atividades práticas e os projetos proporcionarão aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades de observação, análise, ideação e prototipagem, fortalecendo sua capacidade de resolver problemas de design. Dessa forma, as metodologias de ensino estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem, visando a formação de profissionais capazes de aplicar o pensamento em design de forma inovadora e criativa.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted were selected with the aim of promoting the acquisition of the competencies and skills outlined in the learning objectives of the Design Methodology and Thinking course. Through lectures, students will have access to the theoretical foundations of design thinking and the various methodologies used in the field. Group discussions and case studies will allow the application of these concepts in real-life situations, stimulating critical thinking and problem analysis. Practical activities and projects will provide students with the opportunity to develop observation, analysis, ideation, and prototyping skills, strengthening their ability to solve design problems. Thus, the teaching methodologies are aligned with the learning objectives, aiming to train professionals capable of applying design thinking in an innovative and creative manner.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Brown, T. (2009). *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- 2) Dorst, K. (2011). *Frame Innovation: Create New Thinking by Design*. Cambridge: MIT Press.
- 3) Cross, N. (2011). *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*. Oxford: Berg Publishers.
- 4) Papanek, V. (2005). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- 5) Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- 6) Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal Principles of Design*. Massachusetts: Rockport Publishers.
- 7) Tidwell, J. (2010). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- 8) Löwgren, J., & Stolterman, E. (2004). *Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology*. Massachusetts: MIT Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Brown, T. (2009). *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- 2) Dorst, K. (2011). *Frame Innovation: Create New Thinking by Design*. Cambridge: MIT Press.
- 3) Cross, N. (2011). *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*. Oxford: Berg Publishers.
- 4) Papanek, V. (2005). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- 5) Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- 6) Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal Principles of Design*. Massachusetts: Rockport Publishers.
- 7) Tidwell, J. (2010). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- 8) Löwgren, J., & Stolterman, E. (2004). *Thoughtful Interaction Design: A Design Perspective on Information Technology*. Massachusetts: MIT Press.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

Lectures allow the introduction of new concepts that will be developed with the participation of students. The research activities and discussion of texts and projects allow deepening concepts and promote critical attitudes. Laboratory practices allow the experimental application of concepts, techniques and creative experimentation as well as the development of individual and collaborative team projects. The process of planning, developing and presenting group/individual projects is a stimulus for students and allows the direct application of the knowledge learned during the course and its reformulation.

Mapa III - Narrativas Digitais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Narrativas Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Narratives

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

D

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

D

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino - 60.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- *Desenvolver as capacidades dos alunos/as para analisar, refletir e interpretar os principais conceitos e teorias em torno da Narratologia e da Ludonarratologia;*
- *Dotar os alunos/as das competências básicas para o desenvolvimento de narrativas em ambientes imersivos e interativos;*
- *Dotar os alunos/as das competências técnicas e artísticas para o desenvolvimento de guiões interativos para narrativas não lineares, Realidade Aumentada e Realidade Virtual.*

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos devem ser capazes de, pelo menos:

- *Compreender e identificar as diferentes modalidades de narrativa interativa e imersiva;*
- *Desenvolver projetos no âmbito do Narrative Design;*
- *Construir um guião interativo.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- *Develop students' abilities to analyze, reflect and interpret the main concepts and theories around Narratology and Ludonarratology;*
- *Provide students with basic skills for the development of narratives in immersive and interactive environments;*
- *Provide students with technical and artistic skills for the development of interactive scripts for non-linear narratives, Augmented Reality and Virtual Reality;*

Regarding the specific objectives of this curricular unit, after the learning process, students should be able to, at least:

- *Understand and identify the different modalities of interactive and immersive narrative;*
- *Develop projects within the scope of Narrative Design;*
- *Build an interactive script.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):1) *Introdução à Narrativa*

- 1.1. *O Mito*
- 1.2. *Diegesis e Mimesis*
- 1.3. *Teorias Narrativas*

2) *Narratologia*

- 2.1. *História e Discurso*
- 2.2. *Existentes: mundo narrativo e personagens*
- 2.3. *Eventos: ações e acontecimentos*
- 2.4. *Estrutura, lógica narrativa e Plot*
- 2.5. *Narrativa e Meio*
- 2.6. *Intertextualidade*

3) *Ludonarratologia*

- 3.1. *Jogo e simulação*
- 3.2. *Narrativa e interatividade*
- 3.3. *Narrativa embutida e narrativa emergente*
- 3.4. *Environmental Storytelling*
- 3.5. *Novas narrativas e Narrative Design*

4) *Laboratórios*

- 4.1. *Guião Interativo (Twine)*
- 4.2. *Realidade Virtual Cinemática*
- 4.3. *Narrativa em Realidade Aumentada*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):1) *Introduction to Narrative*

- 1.1. *The myth*
- 1.2. *Diegesis and Mimesis*
- 1.3. *Narrative Theories*

2) *Narratology*

- 2.1. *History and Discourse*
- 2.2. *Existents: narrative world and characters*
- 2.3. *Events: actions and happenings*
- 2.4. *Structure, narrative logic, and Plot*
- 2.5. *Narrative and medium*
- 2.6. *Intertextuality*

3) *Ludonarratology*

- 3.1. *Games and simulations*
- 3.2. *Narrative and interactivity*
- 3.3. *Embedded storytelling and emergent storytelling*
- 3.4. *Environmental Storytelling*
- 3.5. *New narratives and Narrative Design*

4) *Laboratories*

- 4.1. *Interactive Script (Twine)*
- 4.2. *Cinematic Virtual Reality*
- 4.3. *Narrative in Augmented Reality*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta UC tem como objetivo iniciar o/a estudante no âmbito do estudo da narrativa, bem como no desenvolvimento de narrativas para ambientes interativos e imersivos.

Por um lado, os conteúdos programáticos espelham a componente teórica que enforma a Narratologia como disciplina, a que se acrescentam as teorias desenvolvidas no âmbito dos Novos Meios e que habitualmente se inscrevem na designação Ludonarratologia. Por outro lado, o estudo da narrativa nas suas mais diversas formas tem como objetivo a aplicação prática dos vários temas trabalhados no desenvolvimento de narrativas imersivas e/ou interativas

Ao longo do semestre, os/as alunos/as desenvolverão um projeto de narrativa interativa ou imersiva, recorrendo a técnicas e processos aplicados nas indústrias de produção de conteúdos narrativos para "New Media".

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This UC aims to initiate the student in the study of narrative, as well as in the development of narratives for interactive and immersive environments.

On the one hand, the syllabus reflects the theoretical component that shapes Narratology as a discipline, to which are added the theories developed within the scope of New Media and which are usually inscribed under the name Ludonarratology. On the other hand, the study of narrative in its most diverse forms aims at the practical application of the various themes worked in the development of immersive and/or interactive narratives.

Throughout the semester, students will develop an interactive or immersive narrative project, using techniques and processes applied in the narrative content production industries for New Media.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Trabalho de grupo;
- Trabalho autónomo;
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os/as alunos/as no desenvolvimento dos seus projetos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Group work;
- Self-learning;
- Project-based learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- Trabalho Escrito and Apresentação (T): 30%;
- Projeto coletivo (P): 70% (avaliação contínua);
- Classificação final (CF): soma de T e P;
- Admissão ao exame final: a unidade curricular não contempla a realização de exames.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- Written Work and Presentation (T): 30%;
- Collective project (P): 70% (continuous evaluation);
- Final grade (FG): sum of T and P;
- Admission to the final exam: the curricular unit does not include exams.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino introduzem conceitos teóricos e estimulam a reflexão, bem como permitem a apresentação de métodos, técnicas e ferramentas adequados ao desenvolvimento de projetos de Design Narrativo.

Os assuntos abordados nas aulas teóricas serão posteriormente aplicados em contexto laboratorial e nos projetos a desenvolver no decurso da unidade curricular.

O trabalho escrito permitirá avaliar os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre e porá à prova a capacidade analítica do aluno.

O trabalho de projeto permitirá determinar as competências técnicas e artísticas que o aluno adquiriu ao longo do curso, bem como a sua participação numa equipa criativa no contexto do desenvolvimento de uma narrativa digital.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies introduce theoretical concepts and stimulate reflection, as well as allowing for the presentation of methodologies, techniques and tools suitable for the development of Narrative Design projects.

The subjects covered in the lectures will then be applied in a laboratory context and in the projects being developed during the course.

The written work will allow the assessment of the knowledge acquired during the semester and will put to the test the student's analytical capacity.

The project assignment will allow to determine the technical and artistic skills that the student acquired during the course, as well as his/her participation in a creative team in the context of the development of a digital narrative.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) J. Bucher (2018), *Storytelling for Virtual Reality*, New York and Oxon: Routledge.
- 2) C. Fernandez-Vara (2011), *Game Spaces Speak Volumes: Indexical Storytelling*, in *Proceedings of the 2011 DiGRA International Conference: Think Design Play*.
- 3) T. Heussner, T. Finley, J. Hepler, and A. Lemay (2015), *The Game Narrative Toolbox*, New York and London: Focal Press.
- 4) H. Jenkins (2004), *Game Design as Narrative Architecture*, In N. Wardrip-Fruin and P. Harrigan (eds.), *First-Person Shooter: New media as story, performance, and game*, pp.117- 130, The MIT Press.
- 5) J. Murray (2016), *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in the Cyberspace*, Free Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) J. Bucher (2018), *Storytelling for Virtual Reality*, New York and Oxon: Routledge.
- 2) C. Fernandez-Vara (2011), *Game Spaces Speak Volumes: Indexical Storytelling*, in *Proceedings of the 2011 DiGRA International Conference: Think Design Play*.
- 3) T. Heussner, T. Finley, J. Hepler, and A. Lemay (2015), *The Game Narrative Toolbox*, New York and London: Focal Press.
- 4) H. Jenkins (2004), *Game Design as Narrative Architecture*, In N. Wardrip-Fruin and P. Harrigan (eds.), *First-Person Shooter: New media as story, performance, and game*, pp.117- 130, The MIT Press.
- 5) J. Murray (2016), *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in the Cyberspace*, Free Press.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - Perceção Humana**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Perceção Humana

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Human Perception

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

P

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

P

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Maria da Graça Proença Esgalhado - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Proporcionar aos alunos uma visão geral dos elementos básicos da sensação e da percepção e introduzi-los nas abordagens filosóficas, experimentais e biológicas.
- 2) Conhecer os aspectos fundamentais da visão e outros sistemas sensoriais.
- 3) Desenvolver experiência prática de investigação através de trabalho individual e de grupo.
No que respeita aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:
 - 1) Identificar os papéis determinantes dos processos cognitivos;
 - 2) Compreender o funcionamento da memória e as suas relações com a atenção;
 - 3) Aplicar o conhecimento de sensação e percepção para interpretar resultados de pesquisas e situações cotidianas;
 - 4) Avaliar dados empíricos; realizar pesquisas usando métodos psicológicos;
 - 5) Recolher e organizar de forma independente material de várias fontes;
 - 6) Apresentar trabalho de pesquisa por escrito em conformidade com os padrões da APA.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) To provide students with an overview of the basic elements of sensation and perception and to introduce them to philosophical, experimental and biological approaches.
- 2) To learn about the fundamental aspects of vision and other sensory systems.
- 3) To develop practical research experience through individual and group work.
Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:
 - 1) Identify the determining roles of the cognitive processes;
 - 2) Understand the functioning of memory and its relationship with attention;
 - 3) Apply knowledge of sensation and perception to interpret research results and everyday situations.
 - 4) Evaluate empirical data; conduct research using psychological methods;
 - 5) Collect and independently organize material from various sources;
 - 6) Submit research paper in writing in accordance with APA standards.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução.
- 2) Aprendizagem: por condicionamento clássico e operante.
- 3) Cognição: Processos cognitivos.
- 4) Atenção. Fatores determinantes da atenção.
- 5) Percepção. Sensação e percepção. Percepção enquanto processo. Tipos de processamento: ascendente e descendente.
- 6) Memória.
- 7) Percepção visual: O sistema visual. Luz, olho humano e córtex visual. Percepção da cor.
- 8) Percepção visual e auditiva: Integração de diferentes modalidades sensoriais. Percepção da distância, profundidade e do movimento.
- 9) Ilusões perceptivas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction.*
- 2) *Learning: by classical and operant conditioning.*
- 3) *Cognition: Cognitive processes.*
- 4) *Attention. Determining factors of attention.*
- 5) *Perception. Sensation and perception. Perception as a process. Processing types: ascending and descending.*
- 6) *Memory.*
- 7) *Visual perception: The visual system. Light, human eye and visual cortex. Color perception.*
- 8) *Visual and auditory perception: Integration of different sensory modalities. Perception of distance, depth and movement.*
- 9) *Perceptual illusions.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos permitem a compreensão de como as experiências são criadas a partir das modalidades sensoriais e como se utilizam essas experiências para interagir com o ambiente. Compreender o funcionamento da atenção e da memória e suas relações com a percepção permite entender como se constrói a interpretação do mundo, e que esta interpretação parece ser muito fácil -- vemos, ouvimos, sentimos o toque e experimentamos paladar e olfato sem muito esforço -- apesar da complexidade dos mecanismos que sustentam a construção das realidades.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus allows the understanding of how experiences are created from sensory modalities and how these experiences are used to interact with the environment. Understanding the functioning of attention, memory and its relationship with perception allows us to understand how the interpretation of the world is constructed, and that this interpretation seems to be very easy -- we see, hear, feel the touch and experience taste and smell without much effort -- despite the complexity of the mechanisms that support the construction of realities.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teórico-práticas;*
- *Aprendizagem-baseada em projetos/trabalhos;*
- *Trabalho de grupo;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos/trabalhos.*

Durante as aulas, far-se-á a sistematização de conteúdos, com recurso a apresentações de natureza expositiva e à discussão dos conteúdos e construção do conhecimento pelos estudantes através da resolução de problemas e de estratégias colaborativas. Recurso a documentários, vídeos, artigos científicos e debates.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical-practical classes;*
- *Project/work-based learning;*
- *Group work;*
- *Self-learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects/works.*

During classes, content will be systematized, using expository presentations and discussion of content and knowledge construction by students through problem solving and collaborative strategies. Use of documentaries, video clips, scientific articles and debates.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- *2 Testes (T);*
- *1 Portfólio de trabalhos de grupo (P);*
- *1 Trabalho individual (I);*
- *Classificação final (CF): soma de T, P e I.*
- *Admissão ao exame final: CF maior or igual a 6 valores (regulamento da UBI).*

A avaliação assenta na realização de dois testes de avaliação e na laboração de um portfólio com trabalhos de grupo com fundamentação teórica e prática sobre dos temas dos conteúdos programáticos, e na elaboração e apresentação de um trabalho individual.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 Tests (T);
- 1 Group work portfolio (P);
- 1 Individual work (I);
- Final grade (FG): sum of T, P and I.
- Admission to the final exam: FG equal to or greater than 6 marks (UBI regulation).

Assessment is based on the completion of two assessment tests and on the elaboration of a portfolio with group work with theoretical and practical foundations on the themes of the syllabus, and on the elaboration and presentation of an individual work.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino aprendizagem visam a construção do conhecimento pelos estudantes, o desenvolvimento de competências de autonomia na investigação e na construção do conhecimento científico, assim como desenvolver competências de trabalho em grupo, a capacidade para aprender e para gerar novas ideias.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching-learning methodologies aim at the construction of knowledge by students, the development of competences of autonomy in research and in the construction of scientific knowledge, as well as developing group work skills, the ability to learn and to generate new ideas.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) E. Goldstein and L. Cacciamani (2022), *Sensation & Perception (11th edition)*, Cengage Learning.
- 2) R. Schiffman (2005), *Sensação e percepção*, LCT.
- 3) R. Sternberg (2010), *Psicologia Cognitiva (5ª edição)*, Artmed Editora.
- 4) A. Siang and R. Rao (2003), *Theories of learning: a computer game perspective*. In *Proceedings of the 5th International Symposium on Multimedia Software Engineering*, pp. 239-245, IEEE.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) E. Goldstein and L. Cacciamani (2022), *Sensation & Perception (11th edition)*, Cengage Learning.
- 2) R. Schiffman (2005), *Sensação e percepção*, LCT.
- 3) R. Sternberg (2010), *Psicologia Cognitiva (5ª edição)*, Artmed Editora.
- 4) A. Siang and R. Rao (2003), *Theories of learning: a computer game perspective*. In *Proceedings of the 5th International Symposium on Multimedia Software Engineering*, pp. 239-245, IEEE.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Programação Criativa**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Programação Criativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Creative Programming

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Carlos Manuel Chorro Simões Barrico - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• *Paul Andrew Crocker - 30.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) Aprender programação, mesmo para alunos com pouco ou nenhum conhecimento prévio de programação;*
- 2) Aprender os fundamentos da programação de computadores usando um ambiente simples e linguagem adequada para computação criativa (por exemplo, p5.js).*

No que respeita aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) Definir os conceitos de algoritmo e de programa;*
- 2) Desenhar algoritmos para resolver problemas específicos;*
- 3) Sintetizar imagens e som através da aplicação de conceitos e de técnicas de programação criativa;*
- 4) Utilizar a programação como um meio de expressão para projetos interativos e de visualização de dados;*
- 5) Construir um projeto criativo de pequena escala.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) Learn programming, even for students with little or no previous programming knowledge;*
- 2) Learn the fundamentals of computer programming using a simple environment and language suitable for creative computing (eg p5.js).*

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) Define the concepts of algorithm and program;*
- 2) Design algorithms to solve specific problems;*
- 3) Synthesize images and sound through the application of creative programming concepts and techniques;*
- 4) Use programming as a means of expression for interactive and data visualization projects;*
- 5) Build a small-scale creative project.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à programação: conceitos fundamentais de algoritmo e programa.*
2. *Fluxo de controlo.*
3. *Interação e animação*
4. *Funções.*
5. *Matrizes e strings.*
6. *Objetos, abstração e herança.*
7. *Transformações (tradução, rotação e dimensionamento).*
8. *Estilo e formatação (push e pop).*
9. *Som e vídeo.*
10. *Criatividade, computadores e arte.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction to programming: fundamental concepts of algorithm and program.*
- 2) *Flow of control.*
- 3) *Interaction and animation*
- 4) *Functions.*
- 5) *Arrays and strings.*
- 6) *Objects, abstraction, and inheritance.*
- 7) *Transformations (translation, rotation, and scaling).*
- 8) *Style and format (push and pop).*
- 9) *Sound and video.*
- 10) *Creativity, computers and art.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta UC (unidade curricular) visa instruir os fundamentos da programação e codificação criativa e utilizar um ambiente simples e uma linguagem adequada à computação criativa.

Os conteúdos 1) 4) e 5) abordam aspectos fundamentais da programação e por isso contribuem para o objetivo 1 e de forma indireta para todos os outros objetivos. O conteúdo 6) aborda os fundamentos iniciais da programação orientada a objetos e também contribui para os objetivos 1 e 8. Os conteúdos 2), 3), 7) e 8) abordam técnicas e paradigmas específicos da programação criativa e por isso contribuem para a conclusão dos objetivos 2, 3 e 4. De forma clara, o tópico 9 contribui para o objetivo de aprendizagem 5. Todos os tópicos contribuem diretamente para os objetivos 6,7 e 9.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This CU (course unit) aims to instruct the fundamentals of programming and creative coding and using a simple environment and language suitable for creative computing.

For this purpose, contents 1) 4) and 5) address fundamental aspects of programming and therefore contribute to objective 1 and indirectly to all other objectives. Content 6) addresses the initial fundamentals of object-oriented programming and also contributes to objectives 1 and 8. Contents 2), 3), 7) and 8) address specific techniques and paradigms of creative programming and therefore contribute to the conclusion of objectives 2, 3 and 4. Clearly, the topic 9) contributes to the learning objective 5. All topics directly contribute to objectives 6,7 and 9.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas;*
- *Aulas prático-laboratoriais;*
- *Aprendizagem-baseada em projetos;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes;*
- *Practical-laboratory classes;*
- *Project-based learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and accompany the student in the development of his project.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

Teste (T): 4 valores (1 teste);

Projeto em grupo ou individual (P): 16 valores;

Classificação final (CF): sum of T and P.

Admissão ao exame final:

CF maior or igual a 6 valores (regulamento da UBI).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

Test (T): 4 marks (1 test);

Group or individual project (P): 16 marks;

Final grade (FG): sum of T and P.

Admission to the final exam:

FG equal to or greater than 6 marks (UBI regulation).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT):

Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos da programação criativa.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios práticos, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas

Os laboratórios práticos também incluem um regime tutorial, acompanhando e apoiando o desenvolvimento do projeto previsto. Existem apresentações ou demonstrações ocasionais.

Este projeto permitirá aos alunos aplicar os conhecimentos obtidos ao longo do semestre. O projeto é avaliado durante a unidade curricular (aulas). O projeto tem várias entregas intermediárias, permitindo que os alunos melhorem o trabalho e aprofundem a sua aprendizagem até a entrega final.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN):

The main theoretical contents are exposed, explained, and discussed in theoretical classes, where the student can understand the main concepts of creative programming.

On the other hand, the practical laboratories, composed mainly of practical exercises, allow the student to experience and apply the knowledge obtained in the theoretical classes.

The hands-on labs also include a tutorial regime, accompanying and supporting the development of the planned project. There are occasional presentations or demonstrations.

The project will allow students to apply the knowledge gained throughout the semester. This project is evaluated during the curricular unit (classes). The project has several intermediate deliverables, allowing students to improve work and deepen their learning until the final deliverable.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1) Shiffman, D. (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. The Nature of Code. ISBN: 978-0985930806.

2) Pearson, M. (2011). *Generative Art: A Practical Guide Using Processing*. Manning Publications. ISBN: 978-1935182627.

3) Greenberg, I., Xu, D., Kumar, D. (2013). *Processing: Creative Coding and Generative Art in Processing 2*, 2nd edition. Apress. ISBN: 978-1430244646.

4) Glassner, S. (2010). *Processing for Visual Artists: How to Create Expressive Images and Interactive Art*. A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1568817163.

5) Runberg, D. (2015). *The SparkFun Guide to Processing: Create Interactive Art with Code*. No Starch Press. ISBN: 978-1593276126

6) McCarthy, L., Reas, C., Fry, B. (2015). *Getting Started with p5.js: Making Interactive Graphics in JavaScript and Processing*. Maker Media, Inc. ISBN-13: 978-1457186776.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Shiffman, D. (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. The Nature of Code. ISBN: 978-0985930806.
- 2) Pearson, M. (2011). *Generative Art: A Practical Guide Using Processing*. Manning Publications. ISBN: 978-1935182627.
- 3) Greenberg, I., Xu, D., Kumar, D. (2013). *Processing: Creative Coding and Generative Art in Processing 2, 2nd edition*. Apress. ISBN: 978-1430244646.
- 4) Glassner, S. (2010). *Processing for Visual Artists: How to Create Expressive Images and Interactive Art*. A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1568817163.
- 5) Runberg, D. (2015). *The SparkFun Guide to Processing: Create Interactive Art with Code*. No Starch Press. ISBN: 978-1593276126
- 6) McCarthy, L., Reas, C., Fry, B. (2015). *Getting Started with p5.js: Making Interactive Graphics in JavaScript and Processing*. Maker Media, Inc. ISBN-13: 978-1457186776.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Programação de Som e Música**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Programação de Som e Música

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Music and Sound Programming

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

TD

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DT

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Abel João Padrão Gomes - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) introduzir as técnicas de computação utilizadas em média digital com foco particular na computação de som e música;
- 2) dotar os estudantes de competências/habilidades na criação e controlo de som digital;
- 3) explorar a interseção entre música e computação usando uma combinação de metodologias científicas, tecnológicas e artísticas.

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos devem ser capazes de, pelo menos:

- 1) ter o domínio dos conceitos e das técnicas de composição musical baseada em computador;
- 2) ter o domínio dos fundamentos do processamento de sinal de áudio digital, da acústica musical e psico-acústica, e, ainda, da análise e síntese de som.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) introduce the computing techniques used in digital media with a particular focus on sound and music computing;
- 2) provide students with skills in creating and controlling digital sound;
- 3) explore the intersection between music and computing using a combination of scientific, technological and artistic methodologies.

Regarding the specific objectives of this curricular unit, after the learning process, students should be able to, at least:

- 1) master the concepts and techniques of computer-based music composition;
- 2) master the fundamentals of digital audio signal processing, musical and psycho-acoustic acoustics, as well as sound analysis and synthesis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução.
- 2) Som e ondas sonoras.
- 3) Som musical.
- 4) Percepção sonora e acústica.
- 5) Digitalização e processamento de sinal digital básico: filtro, atraso, convolução e não linear.
- 6) Processamento de áudio.
- 7) MIDI e síntese de som digital: aditivo, subtrativo, FM, etc.
- 8) Programação de áudio.
- 9) Tecnologia de música na web para design de som.
- 10) Algoritmos na criação e composição musical.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction.
- 2) Sound and sound waves.
- 3) Musical Sound.
- 4) Sound and Acoustic Perception.
- 5) Digitization and basic digital signal processing: filter, delay, convolution and non-linear.
- 6) Audio processing.
- 7) MIDI and digital sound synthesis: additive, subtractive, FM, etc.
- 8) Audio programming.
- 9) Music web technology for sound design.
- 10) Algorithms in music creation and composition.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular cobrirá os fundamentos das técnicas de computação usadas em média digital com foco particular na computação de som e música. Os tópicos incluirão:

- 1) elementos de som e percepção acústica (pontos 1-4);*
- 2) aplicação e manipulação de média de áudio digital para contextos interativos, teoria e fundamentos de síntese de som, técnicas básicas de análise de sinal e processamento rudimentar de sinal digital em buffers de áudio (pontos 5-7);*
- 3) e, também, programação de áudio e algorítmica musical (pontos 8-10).*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course unit will cover the fundamentals of computing techniques used in digital media with a particular focus on sound and music computing. Topics will include:

- 1) elements of sound and acoustic perception (points 1-4)*
- 2) applying and manipulating digital audio media for interactive contexts, sound synthesis theory and fundamentals, basic signal analysis techniques, and rudimentary digital signal processing in an audio buffer (points 5-7).*
- 3) and, also, audio programming and music algorithmics (points 8-10).*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);*
- Aulas prático-laboratoriais (PL);*
- Aprendizagem baseada em projetos;*
- Trabalho autónomo;*
- Trabalho de grupo;*
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);*
- Practical-laboratory classes (PL);*
- Project-based learning;*
- Self-learning;*
- Group work;*
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- exercícios em laboratório (L): 4 valores;*
- 1 projeto individual de pequeno porte (I): 6 valores;*
- 1 projeto de grupo de médio porte (P): 10 valores;*
- Nota final (FG): soma de L, I e P.*

Os alunos irão praticar os seus conhecimentos através de uma série de exercícios práticos e criativos, realizados ao longo da unidade curricular. Estes serão realizados usando um ambiente apropriado com bibliotecas de áudio disponíveis. Um projeto de pequeno porte na primeira metade do semestre e de médio porte ao longo do semestre serão obrigatórios.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- exercises in lab (L): 4 marks;*
- 1 small-range individual project (I): 6 marks;*
- 1 mid-range group project (P): 10 marks;*
- Final grade (FG): sum of L, I and P.*

Students will practice this knowledge through a series of practical and creative exercises, undertaken throughout the course unit. These will be undertaken using an appropriate procedural environment with supported audio libraries. A small-range project in the first half of the semester and mid-range throughout the semester will be mandatory.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados e discutidos nas aulas teóricas. As metodologias de ensino utilizadas na unidade curricular permitem não só a aprendizagem de conceitos teóricos, mas também introduzem os mecanismos para explorar a intersecção da música e da computação através de uma combinação de metodologias científicas, tecnológicas e artísticas. Para o efeito, nas aulas prático-laboratoriais abordar-se-á a aquisição de competências básicas de programação para a criação e controlo de som digital através de exercícios de programação. Os alunos aprenderão conceitos e técnicas básicas de composição musical baseada em computador usando o ambiente de programação Cycling74/MaxMSP em conjunto com outras ferramentas de software e abordagens de programação, como, por exemplo, a plataforma de hardware embebida Bela, que é baseada na série ARM Cortex-A. Desta forma, os alunos serão expostos aos fundamentos do processamento digital de sinais de áudio, da acústica musical e psico-acústica, bem como da análise e síntese de som. A unidade curricular é maioritariamente prática e leccionada num laboratório de informática, porque se baseia principalmente em exercícios de programação e projetos. Os projetos permitirão ao aluno criar aplicações de som/música, que ajudarão a consolidar os conceitos aprendidos sobre programação de som e música.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The main theoretical contents are exposed, explained and discussed in theoretical classes. Teaching methods used in the course enable not only the learning of theoretical concepts, but also introduce the mechanisms to explore the intersection of music and computing using a combination of scientific, technological, and artistic methodologies. For this purpose, in the practical-lab classes, we address the acquisition of basic programming skills for the creation and control of digital sound through programming exercises. Students will learn core concepts and techniques of computer-based music composition using the Cycling74/MaxMSP programming environment in combination with other software tools and programming approaches as, for example, Bela embedded hardware platform, which is based on an ARM Cortex-A series. In this way, students will be exposure to the essentials of digital audio signal processing, musical acoustics and psychoacoustics, sound analysis and synthesis. The course unit is mostly hands-on and taught from the computer lab, because it mostly builds upon both programming exercises and projects. The projects will allow the student to create sound/music applications, which will help to consolidate the concepts learned regarding sound and music programming.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) P. Cook (2002), *Real Sound Synthesis for Interactive Applications* (1st edition), A.K. Peters/CRC Press.
- 2) A. Kapur, P. Cook, S. Salazar, and G. Wang (2015), *Programming for Musicians and Digital Artists* (1st edition), Manning Publishers.
- 3) M. Cook (2015), *Arduino Music and Audio Projects* (1st edition), Apress.
- 4) M. Horn, M. West, and C. Roberts (2022), *Introduction to Digital Music with Python Programming* (1st edition), Focal Press.
- 5) G. Taylor (2018), *Step by Step: Adventures in Sequencing with Max/MSP, Cycling '74 Publishers*.
- 6) G. Kidde (2020), *Learning Music Theory with Logic, Max, and Finale* (1st edition), Routledge.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) P. Cook (2002), *Real Sound Synthesis for Interactive Applications* (1st edition), A.K. Peters/CRC Press.
- 2) A. Kapur, P. Cook, S. Salazar, and G. Wang (2015), *Programming for Musicians and Digital Artists* (1st edition), Manning Publishers.
- 3) M. Cook (2015), *Arduino Music and Audio Projects* (1st edition), Apress.
- 4) M. Horn, M. West, and C. Roberts (2022), *Introduction to Digital Music with Python Programming* (1st edition), Focal Press.
- 5) G. Taylor (2018), *Step by Step: Adventures in Sequencing with Max/MSP, Cycling '74 Publishers*.
- 6) G. Kidde (2020), *Learning Music Theory with Logic, Max, and Finale* (1st edition), Routledge.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaão didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

Mapa III - Projeto**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ID

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

DCS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Bruno Miguel Correia da Silva - 30.0h*
- Flávio Henrique de Almeida - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular (UC) visa a realização do projeto final de licenciatura, que se designa por Projeto Criativo. Assim, o projeto produz uma resposta criativa a todo o ciclo de estudos. O aluno terá total liberdade neste contexto, mas a proposta do projeto deverá um professor como mentor.

O aluno deve apresentar o seu projeto criativo e fornecer o contexto crítico a partir do qual emergiu no seu pensamento. Aqui é onde o aluno encontra a relação entre ideias intelectuais e representações artísticas, entre questões críticas e expressão criativa. Em suma, os alunos utilizam os conhecimentos adquiridos durante todo o ciclo de estudos para desenvolver o projeto.

Além disso, esta UC pretende transmitir aos alunos os conhecimentos de organização, gestão e estruturação de projetos necessários ao desenvolvimento do projeto semestral.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curricular unit (CU) aims to carry out the final degree project, which is called Creative Project. Therefore, the project produces a creative response to the entire study cycle. The student will have total freedom here, but the project proposal should be mentored by an instructor/professor.

Students should present their creative projects and provide grounding critical context out of which it emerged in their thinking. Here is where students find the relationship between intellectual ideas & artistic representations, between critical questions & creative expression.

Summing up, students use their knowledge acquired during the entire study cycle to develop the project.

Furthermore, this CU aims to transmit to students the knowledge of organization, management and structuring of projects necessary for the development of the semester project.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

As aulas decorrerão em regime de tutoria com apresentação ao docente de “deliverables” que demonstrem o progresso das tarefas de forma a facilitar a identificação atempada de dificuldades e orientar os alunos. Os conteúdos discutidos dependerão do projeto em questão, podendo envolver questões metodológicas ou científicas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Classes will take place on a tutoring basis with presentation to the teacher of “deliverables” that demonstrate the progress of the tasks in order to facilitate the timely identification of difficulties and guide the students. The contents discussed will depend on the project in question, and may involve methodological or scientific issues.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos dependem do projeto a desenvolver por cada aluno.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus depends on the project to be developed by each student.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aprendizagem baseada em projetos/protótipos;*
- Trabalho autónomo;*
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.*

As aulas serão lecionadas em regime de tutoria. Na primeira aula, será apresentado um enunciado com todos os requisitos do projeto criativo que é desenvolvido individualmente. Os temas podem ser abertos, propostos por docentes ou por empresas ou outras organizações.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Learning based on projects/prototypes;*
- Self-learning;*
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.*

Classes will be taught on a tutoring basis. In the first class, a statement will be presented with all the requirements of the creative project that is developed individually. Topics can be open, proposed by professors, companies, and other organizations.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será feita em pelo menos três momentos:

- 1) 1ª apresentação pública – 20% (entregáveis: Apresentação; Documento com o conceito do projeto criativo);
- 2) 2ª apresentação pública – 35% (entregáveis: Apresentação; Protótipo do projeto criativo);
- 3) 3ª apresentação pública – 45% (entregáveis: Apresentação; relatório individual; Projeto final; Código fonte; Poster A4; Sumário do projeto em formato de vídeo).

Classificação final (CF): sum of 1) 2) e 3).

A existência de avaliações intermédias permitirá verificar a evolução das tarefas, consolidação de conceitos e dificuldades encontradas. Considerando a importância e do trabalho autónomo e contínuo do aluno, a avaliação intermédia é imprescindível para garantir o foco nos objetivos previstos, e evitar desvios.

A avaliação final reflete um final de projeto, avaliando o domínio dos conteúdos em contexto prático, e refletindo a avaliação de desempenho das demais partes interessadas quando as mesmas existirem.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

The evaluation will be carried out in at least three moments:

- 1) 1st public presentation/assessment - 20% (deliverables: Presentation; Document with creative design concept);
- 2) 2nd public presentation/assessment - 35% (deliverables: Presentation; Creative design prototype);
- 3) 3rd public presentation/assessment - 45% (deliverables: Presentation; individual report; Final project; Source code; A4 poster; Project summary in video format).

Final grade (FG): sum of 1) 2) and 3).

The existence of intermediate assessments will allow verifying the evolution of the tasks, consolidation of concepts and difficulties encountered.

Considering the importance and the autonomous and continuous work of the student, the intermediate assessment is essential to guarantee the focus on the foreseen objectives, and to avoid deviations.

The final assessment reflects the end of the project, evaluating the mastery of the contents in a practical context, and reflecting the performance evaluation of the other interested parties when they exist.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As tutorias com o docente permitirão verificar se a progressão nas tarefas está de acordo com a proposta definida, bem como orientar o aluno no processo de conclusão das mesmas. As aulas de tutoria vão se focar em tópicos:

- que são relevantes num contexto de um projeto criativo;
- que envolvem conhecimentos relacionados com o curso;
- que são viáveis no tempo disponível (gestão de projeto).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Tutorial classes with the teacher will make it possible to verify if the progression in the tasks is in accordance with the defined proposal, as well as guide the student in the process of completing them. Tutoring classes will focus on topics:

- which are relevant in the context of a creative project;
- involving knowledge related to the course;
- which are feasible in the time available (project management).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A bibliografia dependerá do projeto de cada aluno.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

The bibliography will depend on the project of each student.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método de trabalho independente (e.g., project-based learning) ao método de ensino tutorial, passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaão didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais).

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the independent work method (e.g., project-based learning) to the tutorial teaching method, passing through the joint elaboration method (e.g., didactic conversation between professor and students through the posing and discussion of fundamental questions).

Mapa III - Realidade Aumentada e Programação Holográfica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Realidade Aumentada e Programação Holográfica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Augmented Reality and Holographic Programming

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- Abel João Padrão Gomes - 30.0h*
- João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) dotar os alunos com competências de programação holográfica, especialmente na área dos sistemas interativos;
- 2) dotar os alunos com as competências essenciais na geração de interfaces holográficas homem-máquina;
- 3) dotar os alunos com competências, métodos, e técnicas de utilização das ferramentas fundamentais para o desenvolvimento de aplicações com realidade aumentada e mista (RA/RM);
- 4) dotar os alunos com as competências fundamentais em programação holográfica que permitam combinar hipóteses de resolução para diferentes cenários e ambientes imersivos.

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos devem ser capazes de, pelo menos:

- 1) descrever os princípios base de RA/RM aplicados a diferentes tipos de dispositivos (e.g., smartphones, óculos de RA/RM);
- 2) desenvolver aplicações tirando partido das tecnologias de RA/RM.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit are:

- 1) To endow students with holographic programming skills, especially in the area of interactive systems;
- 2) To endow the students with the essential skills in the generation of holographic man-machine interfaces;
- 3) Equipping students with the fundamental skills, methods, and techniques for using the tools for developing applications with both augmented and mixed reality (AR/MR);
- 4) Provide students with the fundamental skills in holographic programming that allow combining resolution hypotheses for different scenarios and immersive environments.

With regard to the specific objectives of this course unit, after the learning process, students should be able at least to:

- 1) Describe the basic principles of AR/MR applied to different types of devices (e.g., smartphones, AR/MR glasses)
- 2) Develop applications taking advantage of AR/MR technologies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução à realidade aumentada (RA) e realidade mista (RM).
- 2) Interfaces baseadas em RA/RM para smartphones, tablets e óculos de realidade mista.
- 3) Software de desenvolvimento (SDK) de aplicações de realidade aumentada e holográfica com Unity: ARFoundation, ARCore, ARKit e Vuforia.
- 4) Rastreamento em RA/RM.
- 5) Captura e visualização do mundo real em aplicações Unity de RA/RM.
- 6) Registo em RA/RM.
- 7) Inserção de modelos 3D e horizontes artificiais em aplicações Unity de RA/RM.
- 8) Desenvolvimento de aplicações Unity de RA/RM que usam serviços baseados em localização, mapas, navegação e GPS.
- 9) Interação homem-máquina em RA/RM (gestos, deteção de proximidade, reconhecimento facial, etc.) em aplicações Unity de RA/RM.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction to augmented reality (AR) and mixed reality (MR).
- 2) AR/RM based interfaces for smartphones, tablets and mixed reality glasses.
- 3) Development software (SDK) of augmented and holographic reality applications with Unity: ARFoundation, ARCore, ARKit and Vuforia.
- 4) AR/RM tracking.
- 5) Real-world capture and visualization in Unity AR/RM applications.
- 6) AR/RM registration.
- 7) Insertion of 3D models and artificial horizons in Unity AR/RM applications.
- 8) Development of Unity AR/RM applications that use location-based services, maps, navigation and GPS.
- 9) Human-machine interaction in AR/RM (gestures, proximity detection, facial recognition, etc.) in Unity AR/RM applications.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo inculzir no estudante uma visão introdutória e abrangente da realidade aumentada e mista e dos seus principais métodos e técnicas, por forma a permitir- que consigam desenvolver aplicações interativas em 3D.

Para isso, os conteúdos programáticos começam por uma abordagem breve aos conceitos de realidade aumentada, virtual e mista.

Depois, estudar-se-ão as várias componentes de um sistema de interação homem-máquina, no que diz respeito à simulação de mundos virtuais, imersivos e aumentados.

Abordar-se-ão também as técnicas de design de interfaces para estes tipos de mundos imersivos e de que forma o utilizador pode interagir com estes. Por fim, abordar-se-ão as principais metodologias, técnicas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento de uma solução de realidade aumentada ou mista.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course unit aims to instil in students an introductory and comprehensive view of augmented and mixed reality and its main methods and techniques to enable them to develop interactive 3D applications.
For this purpose, the syllabus begins with a brief introduction to the augmented, virtual, and mixed reality concepts. Then, the multiple components of a human-machine interaction system will be studied regarding the simulation of virtual, immersive, and augmented worlds. The interface design techniques for these types of immersive worlds and how the user can interact with them will also be addressed. Finally, the main methodologies, techniques, and tools used in the development of an augmented or mixed-reality solution will be addressed.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Projeto individual/grupo;
- Trabalho autónomo.
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar o aluno no desenvolvimento do seu projeto.

Os alunos desenvolverão um projeto ao longo do semestre de maneira a se tornarem proficientes no desenvolvimento de aplicações imersivas e 3D. O desenvolvimento do projeto será dividido em várias fases e de acordo com o decurso do processo de ensino-aprendizagem.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Individual/group project;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and monitor the student in the development of his project.

Students will develop a project throughout the semester to become proficient in the development of immersive and 3D applications. The development of the project will be divided into several phases according to the course of the teaching-learning process.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- Testes (T): 9 valores (3 testes);
- Projeto (P): 11 valores;
- Classificação final (CF): soma de T e P.

Admissão ao exame final:

CF maior or igual a 6 valores (regulamento da UBI).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods and criteria:

- Tests (T): 9 marks (3 tests);
- Project (P): 11 marks;
- Final grade (FG): sum of T and P.

Admission to the final exam:

FG equal to or greater than 6 marks (UBI regulations).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem não só incutir os conceitos teóricos, mas também dar a conhecer os mecanismos de funcionamento de uma aplicação gráfica com recurso às tecnologias de realidade aumentada e mista. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos e metodologias de desenvolvimento que permitem criar uma aplicação interativa com recursos às novas tecnologias de carácter imersivo. Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios e exemplos práticos, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas. Os exercícios práticos ajudam o aluno a perceber os vários métodos e técnicas usados no desenvolvimento de aplicações com realidade aumentada e mista, bem como consolidar a aprendizagem no que respeita à programação holográfica.

O projeto permitirá ao aluno a criação de uma experiência multimédia interativa 3D, a qual ajudará a consolidar os conceitos apreendidos no que respeita às interações homem-máquina (por exemplo, gestos, deteção de proximidade, reconhecimento facial) com este tipo de tecnologias.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted allow not only to instil the theoretical concepts but also to make known the mechanisms of operation of a graphics application using the technologies of augmented and mixed reality. The main theoretical contents are exposed, explained, and discussed in the lecture classes, where the student can understand the main concepts and development methodologies that allow the creation of an interactive application using new technologies of immersive character.

On the other hand, the practical labs, composed mainly of exercises and practical examples, allow the student to experience and apply the knowledge obtained in the lecture classes. The practical exercises help students to understand the different methods and techniques used in the development of applications with augmented and mixed reality, as well as consolidate learning concerning holographic programming. The project will allow the student to create a 3D interactive multimedia experience, which will help consolidate the concepts learned concerning human-machine interactions (e.g., gestures, proximity detection, facial recognition) with this type of technology.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) D. Schmalstieg and T. Höllerer (2016), *Augmented reality: principles and practice*, Addison-Wesley.
- 2) S. Aukstakalnis (2016), *Practical augmented reality: A guide to the technologies, applications, and human factors for AR and VR*, Addison-Wesley.
- 3) G. Blokdyk (2021), *Mixed Reality: A Complete Guide*, The Art of Service Publishers.
- 4) S. Ong and V. Siddharaju (2021), *Beginning Windows Mixed Reality Programming for HoloLens and Mixed Reality Headsets*, Apress.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) D. Schmalstieg and T. Höllerer (2016), *Augmented reality: principles and practice*, Addison-Wesley.
- 2) S. Aukstakalnis (2016), *Practical augmented reality: A guide to the technologies, applications, and human factors for AR and VR*, Addison-Wesley.
- 3) G. Blokdyk (2021), *Mixed Reality: A Complete Guide*, The Art of Service Publishers.
- 4) S. Ong and V. Siddharaju (2021), *Beginning Windows Mixed Reality Programming for HoloLens and Mixed Reality Headsets*, Apress.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversação didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Realidade Estendida**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Realidade Estendida

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Extended Reality

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são:

- 1) proporcionar aos alunos competências em metaverso, que é a coexistência entre espaços virtuais e físicos onde indivíduos podem interagir, socializar e trocar bens ou outros ativos digitais;
- 2) proporcionar aos alunos a compreensão de que o metaverso alavanca tecnologias de realidade digital: realidade aumentada (RA), realidade virtual (RV), criptomoedas, consolas de jogos, mídias sociais, etc;
- 3) fornecer aos alunos competências que permitem que se tornem futuros desenvolvedores e contribuidores do metaverso.

Após a conclusão bem sucedida do curso, os alunos devem ser capazes de (objetivos específicos):

- 1) conhecer as ferramentas de desenvolvimento e software para metaverso (Unreal Engine, Unity, Blender, etc.);
- 2) construir simulações 3D e aplicações em RV e RA;
- 3) conhecer profundamente a tecnologia metaverso (Gaming, Web3, Blockchain e NFTs);
- 4) obter informações sobre os casos de uso práticos, cenários e o futuro do metatarso.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit are:

- 1) provide students with skills on metaverse, i.e., a co-existence between virtual and physical spaces where individuals can interact, socialize, and exchange goods or other digital assets;
- 2) provide students with the understanding that metaverse leverages digital reality technologies, such as augmented reality (AR), virtual reality (VR), cryptocurrency, game consoles, social media, etc;
- 3) provide students with skills that allow them to become future developers and contributors to metaverse.

Upon successful completion of the course, students should be able to (specific objectives):

- 1) know the developer tools and software for metaverse (Unreal Engine, Unity, Blender, etc.);
- 2) learn how to build 3D simulations and applications in AR and VR;
- 3) learn about the metaverse technology in depth (Gaming, Web3, Blockchain, and NFTs);
- 4) get insights on metaverse's practical use cases, scenarios, and future.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) *Introdução ao Metaverso: introdução ao Metaverso e experiência imersiva; história do Metaverso; Cadeia de valor do metaverso com 7 camadas;*
- 2) *Realidade estendida: semelhanças e diferenças entre RV (Realidade Virtual), RA (Realidade Aumentada) e MR (Realidade Mista); gestão da identidade blockchain no Metaverse;*
- 3) *Indústria e Metaverse: Roblox, Unity, Epic Games, Fortnite, Facebook, Microsoft, Apple, Omniverse da Nvidia para conectar motores 3D;*
- 4) *Noções básicas de Blockchain;*
- 5) *Primitivas Blockchain;*
- 6) *Noções básicas de Ethereum;*
- 7) *Contratos inteligentes;*
- 8) *NFT (tokens não fungíveis): introdução; história; benefícios dos NFTs; Twitter e NFT; como comprar e vender um NFT na Opensea;*
- 9) *Casos de uso no Metaverse: jogos; reuniões; aprendizagem virtual; interações sociais; imóveis virtuais; comércio eletrônico; avatares personalizados; identidade digital;*
- 10) *O futuro do Metaverso.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction to Metaverse: introduction to Metaverse and immersive experience; history of Metaverse; Metaverse value chain with seven layers;*
- 2) *Extended reality: similarities and differences between VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), and MR (Mixed Reality); blockchain identity management in Metaverse;*
- 3) *Tech Giants and Metaverse: Roblox, Unity, Epic Games, Fortnite, Facebook, Microsoft, Apple, and Nvidia's Omniverse to connect 3D engines;*
- 4) *Blockchain basics;*
- 5) *Blockchain primitives;*
- 6) *Ethereum basics;*
- 7) *Smart contracts;*
- 8) *NFT (non-fungible token): introduction; history; benefits of NFTs; Twitter and NFT; how to buy and sell an NFT in Opensea;*
- 9) *Use-cases in Metaverse: gaming; meetings; virtual learning; social interactions; virtual real-estate; e-commerce; personalized avatars; digital identity;*
- 10) *The future of Metaverse.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O metaverso é um universo em que se encontram o espaço físico e o espaço virtual do nosso mundo. Nele, os indivíduos podem interagir, socializar e trocar bens ou outros ativos digitais. O metaverso aproveita e funciona com a alavanca das tecnologias de realidade digital, como são o caso da realidade virtual (RV), da realidade aumentada (RA), das criptomoedas, das consolas de jogos, dos mídias sociais, etc. Esta unidade curricular vem pois colocar uma nova perspetiva ao mundo em já vivemos.

É neste contexto que esta unidade curricular é pertinente neste plano de estudos. Ela aborda todos os aspetos fundamentais do Metaverso, nomeadamente filosóficos, científicos, tecnológicos, económicos, etc. Não se conhece unidade curricular semelhante no meio académico português.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The metaverse is a universe in which the physical space and the virtual space of our world meet. In it, individuals can interact, socialize and exchange goods or other digital assets. The metaverse leverages digital reality technologies, such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), cryptocurrencies, game consoles, social media, etc. This curricular unit therefore puts a new perspective on the world we already live in.

It is in this context that this curricular unit is relevant in this study plan. It addresses all fundamental aspects of the Metaverse, namely philosophical, scientific, technological, economic, etc. There is no similar curricular unit known in the Portuguese academic environment.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teóricas;*
- *Aulas prático-laboratoriais;*
- *Aprendizagem baseada em projetos;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar o aluno no desenvolvimento do seu projeto.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical classes;*
- *Practical laboratory classes;*
- *Project-based learning;*
- *Self-learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and monitor the student in developing his project.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- *Testes escritos (T): 9 valores (3 testes);*
- *Projeto individual / projeto em grupo (P): 11 valores;*
- *Classificação final (CF): soma de T e P.*

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods and criteria:

- *Written tests (T): 9 marks (3 tests);*
- *Individual / group project (P): 11 marks;*
- *Final grade (FG): sum of T and P.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem não só inculcar os conceitos teóricos, mas também dar a conhecer os mecanismos de funcionamento da realidade estendida e metaverso. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos e algoritmos que permitem trabalhar em realidade estendida e metaverso.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios práticos, permitem ao aluno experimentar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas. Os exercícios práticos ajudam o aluno a perceber os vários métodos e técnicas usados para trabalhar em realidade estendida e metaverso.

O projeto prático permitirá ao aluno a criação de uma aplicação em realidade estendida e metaverso, a qual ajudará a consolidar os conceitos apreendidos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods used in the course enable learning of theoretical concepts and introduce the operation mechanisms of a graphical application. The theoretical contents are exposed, explained, and discussed in the lecture, where students can understand the main concepts and algorithms that allow them to work in extended reality and the Metaverse.

Moreover, the laboratory lectures, composed mainly of programming exercises, allow the student to experience and apply the theoretical knowledge obtained in the theoretical lectures. The practical exercises help the student understand the methods and techniques used to work in extended reality and the Metaverse.

The practical project will allow the student to create an extended reality and metaverse application, which will help to consolidate the concepts learned.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) M. Ball (2022), *The Metaverse: And How it Will Revolutionize Everything*, WW Norton & Co.
- 2) C. Hackl, D. Lueth, and T. di Bartolo (2022), *Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World (1st edition)*, Wiley.
- 3) T. Fiske (2022), *The Metaverse: A Professional Guide: An expert's guide to virtual reality (VR), augmented reality (AR), and immersive technologies*, Independently published.
- 4) B. Convy (2022), *Metaverse For Beginners: Your Definitive Handbook To The New Digital Revolution. Everything You Need To Know About Web 3.0, Gaming, Business, Blockchain, and Digital Arts Of The Future*, Independently published.
- 5) C. Griffin (2022), *Metaverse: The Visionary Guide for Beginners to Discover and Invest in Virtual Lands, Blockchain Gaming, Digital art of NFTs and the Fascinating Technologies of VR, AR and AI*, Independently published.
- 6) J. LaViola Jr. et al. (2017), *3D user interfaces: theory and practice*, Addison-Wesley Professional.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) M. Ball (2022), *The Metaverse: And How it Will Revolutionize Everything*, WW Norton & Co.
- 2) C. Hackl, D. Lueth, and T. di Bartolo (2022), *Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World (1st edition)*, Wiley.
- 3) T. Fiske (2022), *The Metaverse: A Professional Guide: An expert's guide to virtual reality (VR), augmented reality (AR), and immersive technologies*, Independently published.
- 4) B. Convy (2022), *Metaverse For Beginners: Your Definitive Handbook To The New Digital Revolution. Everything You Need To Know About Web 3.0, Gaming, Business, Blockchain, and Digital Arts Of The Future*, Independently published.
- 5) C. Griffin (2022), *Metaverse: The Visionary Guide for Beginners to Discover and Invest in Virtual Lands, Blockchain Gaming, Digital art of NFTs and the Fascinating Technologies of VR, AR and AI*, Independently published.
- 6) J. LaViola Jr. et al. (2017), *3D user interfaces: theory and practice*, Addison-Wesley Professional.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçã didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Realidade Virtual**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Realidade Virtual

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Virtual Reality

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Frutuoso Gomes Mendes da Silva - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) desenvolver nos estudantes uma visão global das tecnologias de realidade virtual, com ênfase no design e desenvolvimento de experiências interativas de realidade virtual.
- 2) assegurar que os estudantes assimilem os conceitos fundamentais da realidade virtual, e suas relações com a visão computacional, a computação gráfica e a interação humana com o computador;
- 3) dotar os estudantes de competências tais que lhes permita desenhar, desenvolver e criar aplicações de realidade virtual.

Relativamente aos objetivos específicos, e no final do semestre, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) compreender os conceitos que suportam uma aplicação de realidade virtual;
- 2) desenvolver e avaliar aplicações interativas 3D que incorporem saída estereoscópica, hardware de realidade virtual e interfaces com o utilizador;
- 3) criar uma aplicação de realidade virtual.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) develop in students a global view of virtual reality technologies, with an emphasis on the design and development of interactive virtual reality experiences;
- 2) ensure that students assimilate the fundamental concepts of virtual reality, and its relationships with computer vision, computer graphics and human-computer interaction;
- 3) provide students with skills that allow them to design, develop and create virtual reality applications.

Regarding the specific objectives, and at the end of the semester, students should be able to:

- 1) understand the concepts that support a virtual reality application;
- 2) develop and evaluate interactive 3D applications that incorporate stereoscopic output, virtual reality hardware and user interfaces;
- 3) create a virtual reality application.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Introdução.
- 2) Sistema de realidade virtual (VR): características básicas dos sistemas VR; arquitetura de sistemas de RV.
- 3) Hardware de RV (entrada/saída): sistemas de rastreamento, sistemas de captura de movimento, luvas de dados e exibições visuais.
- 4) Visão estereoscópica: fundamentos do sistema visual humano.
- 5) Renderização háptica: sentido háptico; dispositivos hápticos; algoritmos para renderização háptica.
- 6) Desenvolvimento de software de RV: desafios no desenvolvimento de software de RV; mecanismos de jogo e SDKs disponíveis para desenvolver aplicações de RV para diferentes hardwares (HTC VIVE, Oculus, Google VR).
- 7) Interfaces com o utilizador 3D (3D UI): o porquê destas interfaces; principais tarefas do utilizador em VR; técnicas de interação para seleção, manipulação e navegação; avaliação de 3D UI.
- 8) Presença: conceito, definição, medição e aplicações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Introduction.
- 2) Virtual reality (VR) system: basic characteristics of VR systems; VR systems architecture.
- 3) VR hardware (input/output): tracking systems, motion capture systems, data gloves and visual displays.
- 4) Stereoscopic vision: fundamentals of the human visual system.
- 5) Haptic rendering: haptic sense; haptic devices; algorithms for haptic rendering.
- 6) VR software development: challenges in VR software development; game engines and SDKs available to develop VR applications for different hardware (HTC VIVE, Oculus, Google VR).
- 7) 3D User Interfaces (3D UI): why these interfaces; main user tasks in VR; interaction techniques for selection, manipulation and navigation; 3D UI review.
- 8) Presence: concept, definition, measurement and applications.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo principal incutir no estudante uma visão abrangente da tecnologia de Realidade Virtual (RV). Daí que o programa comece por fazer uma introdução passando depois pelo hardware e software necessários ao desenvolvimento de aplicações de RV. Além disso, inclui tópicos relativos à visão estereoscópica, interfaces 3D, interação e manipulação 3D e presença. Em termos mais sintéticos, esta UC visa introduzir os quatro principais aspectos da realidade virtual, nomeadamente: rastreamento, renderização, interação e percepção humana. Em termos de resultados, pretende-se que os estudantes aprendam os algoritmos e as técnicas necessárias para desenvolver, criar e instalar aplicações de realidade virtual (VR). Para isso, os estudantes levarão a cabo o desenvolvimento de um projeto ao longo do semestre.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit (UC) has as main objective to instil in the student a comprehensive view of Virtual Reality (VR) technology. That's why the program starts with an introduction, then goes through the hardware and software needed to develop VR applications. In addition, it includes topics related to stereoscopic vision, 3D interfaces, 3D interaction and manipulation, and presence.

In more synthetic terms, this UC aims to introduce the four main aspects of virtual reality, namely: tracking, rendering, interaction and human perception. In terms of results, it is intended that students learn the algorithms and techniques necessary to develop, create and deploy virtual reality (VR) applications. For this purpose, students will carry out the development of a project throughout the semester.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem-baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar os alunos no desenvolvimento dos seus projetos.

No final desta unidade curricular (UC), o estudante deve o domínio básico das tecnologias de Realidade Virtual (VR) e ser capaz de produzir uma aplicação de VR. Para cumprir estes objetivos estão previstas aulas teóricas (T), durante as quais os estudantes terão a oportunidade de aprender os conceitos fundamentais de VR. Por sua vez, as aulas práticas laboratoriais (PL) proporcionarão aos estudantes a oportunidade de aplicar os seus conhecimentos na elaboração de um projeto de VR.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutoring to clarify doubts and accompany students in the development of their projects.

At the end of this curricular unit (CU), the student should have a basic mastery of Virtual Reality (VR) technologies and be able to produce a VR application. To fulfil these objectives, theoretical classes (T) are planned, during which students will have the opportunity to learn the fundamental concepts of VR. In turn, the practical laboratory classes (PL) will provide students with the opportunity to apply their knowledge in the elaboration of a VR project.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 1 teste escrito (T): 60%;
- 1 projeto de grupo (P): 40%.
- Classificação final (CF): soma de T e P.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 1 written test (T): 60%;
- 1 group project (P): 40%.
- Final grade (FG): sum of T and P.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

No final desta unidade curricular (UC) o estudante deve ter o domínio básico da tecnologia de Realidade Virtual (RV) e saber utilizá-la. Para cumprir este objetivo estão previstas as seguintes atividades:

- 1) aulas teóricas onde serão expostas as matérias;
- 2) aulas práticas onde o estudante desenvolverá um projeto de RV.

Ou seja, para além de um teste/exame sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas, está ainda prevista a realização de um projeto que consiste em criar numa aplicação de RV. Enquanto o projeto servirá para consolidar os conhecimentos dos alunos em RV, o teste escrito servirá para aferir a aprendizagem efetiva dos alunos, quer a nível teórico quer a nível prático.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

At the end of this course unit (CU) the student must have a basic command of Virtual Reality (VR) technology and know how to use it. To achieve this objective, the following activities are planned:

1) theoretical classes where the subjects will be exposed;

2) practical classes where the student will develop a VR project.

That is, in addition to a test/exam on the subject taught in the theoretical classes, a project is also planned to be carried out, which consists of creating a VR application. While the project will serve to consolidate the students' knowledge of VR, the written test will serve to measure the effective learning of students, both theoretically and practically.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1) D. Schmalstieg and T. Höllerer (2016), Augmented Reality: Principles and Practice, Addison-Wesley, Boston.

2) Jerald (2016), The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.

3) J. LaViola, E. Kruijff, R. McMaha, D. Bowman, I. Poupyrev (2017), 3D User Interfaces: Theory and Practice (2nd edition), Addison Wesley.

4) S. LaValle (2017), Virtual Reality. Cambridge University Press.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1) D. Schmalstieg and T. Höllerer (2016), Augmented Reality: Principles and Practice, Addison-Wesley, Boston.

2) J. Jerald (2016), The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.

3) J. LaViola, E. Kruijff, R. McMaha, D. Bowman, I. Poupyrev (2017), 3D User Interfaces: Theory and Practice (2nd edition), Addison Wesley.

4) S. LaValle (2017), Virtual Reality. Cambridge University Press.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaão didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Renderização Fotorrealista**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Renderização Fotorrealista

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Photorealistic Rendering

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

EI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

CS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***168.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Abel João Padrão Gomes - 30.0h*
- *Tiago Miguel Carrola Simões - 30.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Os objetivos gerais desta unidade curricular são:**1) dotar aos alunos de competências/habilidades na geração de imagens fotorrealistas em filmes de animação, efeitos visuais ou pré-visualização arquitetónica;**2) dotar os alunos de competências/habilidades em técnicas avançadas de gráficos 3D para a síntese de imagens realistas;**No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após o processo de aprendizagem, os alunos deverão ser capazes de, pelo menos:**1) explicar as grandezas físicas do transporte da luz e realizar cálculos básicos usando lápis e papel;**2) abordar os modelos que descrevem como a luz interage com diferentes materiais;**3) explicar as equações de renderização e transferência radiativa e mostrar como construir métodos de Monte Carlo para resolvê-las;**4) projetar e implementar um sistema avançado de renderização baseado na integração de Monte Carlo;**5) avaliar os pontos fortes, os pontos fracos e as capacidades de vários algoritmos de renderização.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***The general objectives of this course unit are:**1) provide students with skills in generating photorealistic images in animated films, visual effects, or architectural pre-visualization;**2) provide students with skills in advanced 3D graphics techniques for realistic image synthesis;**With regard to the specific objectives of this course unit, after the learning process, students should be able at least to:**1) explain the physical quantities of light transport and perform basic computations using pencil and paper;**2) approach the models that describe how light interacts with different materials;**3) explain the rendering and radiative transfer equations and show how to construct Monte Carlo methods to solve them;**4) design and implement an advanced rendering system based on Monte Carlo integration;**5) assess/evaluate the strengths, weakness, and capabilities of various rendering algorithms.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Coloramento e sombras: modelos de coloramento básicos e fisicamente plausíveis, coloramento suave, projeção de sombras.
- 2) Ray-tracing: princípios de “ray casting”, “ray tracing” recursivo, intersecções de raios com objetos, representação de cenas CSG.
- 3) Anti-ziguezagueamento e amostragem: princípios de anti-ziguezagueamento, vários métodos de amostragem, amostragem adaptativa.
- 4) Texturas: texturas 2D e 3D, texturas procedurais, funções de ruído.
- 5) “Ray-tracing” distribuído (Monte-Carlo): princípio, aplicações em sombras suaves, reflexos brilhantes, “motion blur”, etc.
- 6) Aceleração do “ray tracing”: volumes delimitadores, hierarquias delimitadoras, diretorias espaciais, técnicas de aceleração baseadas em árvores.
- 7) Radiosidade: introdução à radiometria, princípios básicos dos métodos de radiosidade.
- 8) Renderização de Monte-Carlo.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Shading and shadows: basic and physically plausible shading models, smooth shading, shadow casting.
- 2) Ray-tracing: principles of ray casting, recursive ray tracing, ray vs. object intersections, CSG scene representation.
- 3) Anti-aliasing and sampling: principles of anti-aliasing, various sampling methods, adaptive sampling.
- 4) Textures: 2D and 3D textures, procedural textures, noise functions.
- 5) Distributed ray-tracing (Monte-Carlo): principle, applications in soft shadows, glossy reflections, motion blur, etc.
- 6) Ray-tracing speedup: bounding volumes, bounding hierarchies, spatial directories, tree-based speedup techniques.
- 7) Radiosity: introduction to radiometry, basic principles of radiosity methods.
- 8) Monte-Carlo rendering.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular visa principalmente proporcionar aos estudantes uma visão abrangente da síntese de imagem fotorrealista e suas aplicações (e.g., filmes de animação e efeitos visuais). Para isso, os conteúdos programáticos começam por abordagem retroativa aos fundamentos do coloramento de cenas 3D, incluindo sombras (ponto 1). Segue-se uma abordagem detalhada a cada um dos tópicos fundamentais da unidade curricular: “ray tracing” (ponto 2), “ray tracing” distribuído (ponto 5), radiosidade (ponto 7) e renderização de Monte Carlo (ponto 8). As técnicas de mitigação dos problemas de ziguezagueamento e amostragem resultantes da natureza discreta da imagem são tratadas no ponto 3. No ponto 4, abordar-se-ão tópicos avançados de texturização e de ruído, incluindo a parametrização automática da superfície dos objetos, bem como as texturas procedurais. As técnicas e estruturas de dados de aceleração do “ray tracing” serão discutidas ponto 6.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit mainly aims to provide students with a comprehensive view of photorealistic image synthesis and its applications (e.g., animated films and visual effects). For this, the syllabus starts with a refresher to the fundamentals of shading 3D scenes, including shadows (point 1). A detailed approach to each of the fundamental topics of the curricular unit follows: “ray tracing” (point 2), distributed “ray tracing” (point 5), radiosity (point 7) and Monte Carlo rendering (point 8). Techniques for mitigating aliasing and sampling problems resulting from the discrete nature of the image are dealt with in point 3. In point 4, advanced texturing and noise topics will be addressed, including automatic parameterization of the surface of objects, as well as procedural textures. Ray tracing acceleration techniques and data structures will be discussed in point 6.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Trabalho de grupo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Group work;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

- 2 miniprojetos individuais (I): 2 x 5 valores;

- 1 projeto de grupo (P): 10 valores;

Classificação final (CF): soma de I e P.

A avaliação dos alunos será contínua ao longo do semestre na construção das soluções tanto para projetos individuais como para projetos de grupo. Esses projetos exigem a defesa pública do aluno em sala de aula.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Methods and Criteria:

- 2 individual small projects (I): 2 x 5 marks;

- 1 group project (P): 10 marks;

Final grade (FG): sum of I and P.

The assessment of the students will be continuous during the semester in the build-up of the solutions for both individual and group projects. These projects require student's public defense in the classroom.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem não só incutir os conceitos teóricos, mas também dar a conhecer os mecanismos da geração sintética de imagens fotorrealistas e vídeo fotorrealístico. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas com os estudantes.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios práticos, permitem aos estudantes experimentar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas. Os exercícios práticos ajudam os estudantes a perceber os vários métodos e técnicas usados em renderização fotorrealista.

Os projetos permitirão ao aluno a criação de imagens fotorrealistas e vídeo fotorrealístico, os quais ajudarão os estudantes a consolidar os conceitos fundamentais da geração e de imagens sintéticas fotorrealistas de cenas 3D.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted allow not only to instil theoretical concepts, but also to make known the mechanisms of synthetic generation of photorealistic images and photorealistic video. The main theoretical contents are exposed, explained, and discussed in theoretical classes with students.

On the other hand, the practical laboratories, composed mainly of practical exercises, allow students to experiment and apply the knowledge obtained in the theoretical classes. Hands-on exercises help students understand the various methods and techniques used in photorealistic rendering.

The projects will allow the student to create photorealistic images and photorealistic video, which will help students to consolidate the fundamental concepts of generating and synthetic photorealistic images of 3D scenes.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman, A. Pesce, M. Iwanicki, and S. Hillaire (2018), *Real-Time Rendering (4th edition)*, A.K.Peters/CRC Press.
- 2) A. Marrs, P. Shirley, and I. Wald (2021), *Ray Tracing Gems II: Next Generation Real-Time Rendering with DXR, Vulkan, and OptiX*, Apress.
- 3) M. Pharr and G. Humphreys (2010), *Physically Based Rendering: From Theory to Implementation (2nd edition)*, Morgan Kaufmann.
- 4) M. El-Zayat (2019), *Photorealistic rendering: of augmented reality objects on mobile devices*, Lap Lambert Academic Publishing.
- 5) J. Cardoso (2021), *V-Ray 5 for 3ds Max 2020: 3D Rendering Workflows (2nd edition)*, CRC Press.
- 6) P. Shirley, M. Ashikhmin, and S. Marschner (2009), *Fundamentals of Computer Graphics (3rd edition)*, A.K. Peters.
- 7) A. Glassner (1995), *Principles of Digital Image Synthesis*, Morgan Kaufmann Publishers.
- 8) J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, and J. Hughes (1995), *Computer Graphics, Principles and Practice in C (2nd edition)*, Addison-Wesley.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) T. Akenine-Möller, E. Haines, N. Hoffman, A. Pesce, M. Iwanicki, and S. Hillaire (2018), *Real-Time Rendering (4th edition)*, A.K.Peters/CRC Press.
- 2) A. Marrs, P. Shirley, and I. Wald (2021), *Ray Tracing Gems II: Next Generation Real-Time Rendering with DXR, Vulkan, and OptiX*, Apress.
- 3) M. Pharr and G. Humphreys (2010), *Physically Based Rendering: From Theory to Implementation (2nd edition)*, Morgan Kaufmann.
- 4) M. El-Zayat (2019), *Photorealistic rendering: of augmented reality objects on mobile devices*, Lap Lambert Academic Publishing.
- 5) J. Cardoso (2021), *V-Ray 5 for 3ds Max 2020: 3D Rendering Workflows (2nd edition)*, CRC Press.
- 6) P. Shirley, M. Ashikhmin, and S. Marschner (2009), *Fundamentals of Computer Graphics (3rd edition)*, A.K. Peters.
- 7) A. Glassner (1995), *Principles of Digital Image Synthesis*, Morgan Kaufmann Publishers.
- 8) J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, and J. Hughes (1995), *Computer Graphics, Principles and Practice in C (2nd edition)*, Addison-Wesley.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçã didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Robótica e Criatividade**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Robótica e Criatividade

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Robotics and Creativity

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

IAC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

IAC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

- Pedro José Guerra Araújo - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular são os seguintes:

- 1) dotar os alunos de uma visão abrangente da robótica criativa enquanto disciplina integradora da arte, computação e engenharia;
- 2) dotar os alunos de competências/habilidades para projetar, construir e programar sistemas autónomos capazes de contar histórias e interagir com humanos.

No que respeita aos objetivos específicos desta unidade curricular, após a conclusão da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:

- 1) formular um objetivo narrativo como uma interação de um robô com objetos;
- 2) aplicar técnicas básicas de controlo de posição e orientação;
- 3) construir uma máquina/robô acionada/o com estruturas articuladas;
- 4) programar robôs através de controlo e de algoritmos para criar a ilusão de vida;
- 5) simular sistemas multi-robô;
- 6) utilizar o comportamento robótico como meio artístico;
- 7) colaborar com equipas de artistas, designers, engenheiros e informáticos para criar tecnologia de desempenho criativo.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this curricular unit are the following:

- 1) provide students with a comprehensive view of creative robotics as an integrative discipline of art, computing and engineering;
- 2) provide students with competences/skills to design, build and program autonomous systems capable of telling stories and interacting with humans.

With regard to the specific objectives of this course, after completing the course, students should be able to:

- 1) formulate a narrative goal as an interaction of a robot with objects;
- 2) apply basic position and orientation control techniques;
- 3) build a powered machine/robot with articulated structures;
- 4) program robots through control and algorithms to create the illusion of life;
- 5) simulate multi-robot systems;
- 6) use robotic behavior as an artistic medium;
- 7) collaborate with teams of artists, designers, engineers and computer scientists to create creative performance technology.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) Exploração contextual, introdução à simulação.
- 2) Cinemática, dinâmica, e controlo de feedback.
- 3) Projeto e testes de fabrico de máquinas/robôs em miniatura.
- 4) Improvisação de desempenho e "storyboarding", testes de prova de conceito.
- 5) Iteração de guiões, design de projetos, fabrico e montagem de robôs e seus componentes.
- 6) Integração completa do sistema, testes, iteração do design.
- 7) Desempenho performativo e coreografia.
- 8) Documentação, análise, revisão e crítica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) Contextual exploration, introduction to simulation.
- 2) Kinematics, dynamics, and feedback control.
- 3) Miniature machine design and fabrication tests.
- 4) Performance improvisation and storyboarding, proof-of-concept testing.
- 5) Script iteration, project design, fabrication, and assembly.
- 6) Full system integration, testing, design iteration.
- 7) Acting performance and choreography.
- 8) Documentation, analysis, review and critique.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular (UC) é orientada ao projeto e reúne engenharia, computação e arte para explorar a prática interdisciplinar na intersecção do teatro, música e robótica, e assim construir sistemas de atuação performativa de robôs usando o comportamento implantado como meio criativo. Os estudantes aprendem competências para conceber, construir e programar sistemas autónomos para contar histórias e interagir com humanos, depois exploram os resultados através da exposição e da atuação performativa. Os tópicos da UC incluem controlo de movimento em circuito fechado, comportamento físico e computacional expressivo, coreografia de robôs, e conceptualização da atuação performativa. Os tópicos de discussão incluem tanto a escultura cinética contemporânea como a investigação em robótica.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This curricular unit (UC) is project-oriented and brings together engineering, computing and art to explore interdisciplinary practice at the intersection of theatre, music and robotics, and thus build robot performative acting systems using deployed behavior as a creative medium. Students learn skills to design, build and program autonomous systems to tell stories and interact with humans, then explore the results through exposure and performative enactment.

UC topics include closed-loop motion control, expressive physical and computational behavior, robot choreography, and conceptualization of performative acting. Discussion topics include both contemporary kinetic sculpture and robotics research.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- Aulas teóricas (T);
- Aulas prático-laboratoriais (PL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Trabalho autónomo;
- Acompanhamento tutorial (esclarecimento de dúvidas) dos estudantes.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- Theoretical classes (T);
- Practical-laboratory classes (PL);
- Project-based learning;
- Self-learning;
- Tutorial follow-up (clarification of doubts) of the students.

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

Apresentações regulares (AP): 10 valores (4 apresentações);

AP1: Enquadramento, estado da arte e proposta da solução de robótica criativa (2.5 valores)

AP2: Sensores e atuadores (2.5 valores)

AP3: Programação (2.5 valores)

AP4: Solução criativa (2.5 valores)

Projeto individual/em grupo (P): 10 valores;

P1: Apresentação e discussão da solução de robótica criativa (5 valores)

P2: Relatório de projeto (5 valores)

Classificação final (CF): soma de AP1, AP2, AP3, AP4, P1 e P2.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods and criteria:

Regular presentations (RP): 10 marks (4 presentations);

RP1: Framework, state of the art and creative solution robotics proposal (2.5 marks)

RP2: Sensors and actuators (2,5 marks)

RP3: Programming (2,5 marks)

RP4: Creative solution (2,5 marks)

Individual/group project (P): 10 marks

P1: Presentation and discussion of the creative robotics solution (5 marks)

P2: Project report (5 marks)

Final grade (FG): sum of RP1, RP2, RP3, RP4, P1 and P2.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem não só incutir os conceitos teóricos, mas também dar a conhecer os mecanismos de integração de arte, computação e engenharia numa solução tecnológica de robótica criativa. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, onde os estudantes têm uma oportunidade de compreender a integração de conceitos proposta nesta unidade curricular (UC).

Por outro lado, o projeto prático, subdividido em várias temáticas, permite aos estudantes experimentar e aplicar o conhecimento obtido nas aulas teóricas. Adicionalmente, permitirá aos estudantes a criação de uma solução tecnológica de robótica criativa num qualquer tipo de arte (dança, música, pintura, escultura), individual ou em grupo, a qual ajudará a consolidar os conceitos apreendidos na UC e integrar os conhecimentos adquiridos nas restantes UC do curso.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted allow not only to instil the theoretical concepts, but also to make known the mechanisms of integration of art and engineering in a technological solution of creative robotics. The main theoretical contents are exposed, explained and discussed in lectures, where students can understand the integration of concepts proposed in this course unit (CU). On the other hand, the practical project, subdivided into various themes, allows the student to experience and apply the knowledge obtained in the lectures. Additionally, it will allow the student to create a creative robotics technological solution in any kind of art (dance, music, painting, sculpture), individually or in groups, which will help to consolidate the concepts learned in the CU and integrate the knowledge acquired in the other UC of the course.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) O. Bown (2021), *Beyond the Creative Species: Making Machines That Make Art and Music (1st edition)*, The MIT Press.
- 2) D. Herath, C. Kroos, et al. (2016), *Robots and Art: Exploring an Unlikely Symbiosis (1st edition)*, Springer.
- 3) D. Staple (2021), *Learn Robotics Programming: Build and Control AI-enabled autonomous robots using the Raspberry Pi and Python (2nd edition)*, Packt Publishing.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) O. Bown (2021), *Beyond the Creative Species: Making Machines That Make Art and Music (1st edition)*, The MIT Press.
- 2) D. Herath, C. Kroos, et al. (2016), *Robots and Art: Exploring an Unlikely Symbiosis (1st edition)*, Springer.
- 3) D. Staple (2021), *Learn Robotics Programming: Build and Control AI-enabled autonomous robots using the Raspberry Pi and Python (2nd edition)*, Packt Publishing.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in in practical-laboratory classes.

Mapa III - Tópicos Fundamentais de Matemática**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Tópicos Fundamentais de Matemática

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Fundamental Topics in Mathematics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

M

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

M

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Ida Carla Mendes Inácio* - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Os objetivos gerais desta unidade curricular (UC) são:

- 1) Dotar os alunos de conceitos básicos de Álgebra Linear, Geometria e Estatística;
- 2) Dotar os alunos de ferramentas matemáticas necessárias para aplicações noutras áreas;
- 3) Ajudar os alunos a desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento crítico, aprendendo métodos básicos de prova;
- 4) Dotar os alunos de competências básicas na programação de tópicos matemáticos em computador.
- 5) Desenvolver nos estudantes a capacidade de realizar estudos básicos que envolvam a linguagem, procedimentos e medidas estatísticas.

No que respeita aos objetivos específicos desta UC, após o processo de aprendizagem, os alunos deverão ser capazes de:

- 1) Definir e representar graficamente funções elementares;
- 2) Visualizar e compreender propriedades de figuras geométricas;
- 3) Reconhecer e aplicar transformações geométricas;
- 4) Aprofundar a exploração, a análise, a compreensão, a interpretação e a produção de informação de natureza estatística.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The general objectives of this course unit (UC) are:

- 1) Provide students with basic concepts of Linear Algebra, Geometry and Statistics;
 - 2) Provide students with the necessary mathematical tools for applications in other areas;
 - 3) Help students to develop logical reasoning and critical thinking, learning basic methods of preparing proofs;
 - 4) Provide students with basic skills in programming some mathematical topics on computer.
 - 5) Develop in students the ability to carry out basic studies involving language, procedures and statistical measures.
- With regard to the specific objectives of this course unit, after the learning process, students should be able at least to:
- 1) Define and graphically represent elementary functions;
 - 2) Visualize and understand properties of geometric figures;
 - 3) Recognize and apply geometric transformations;
 - 4) Deepen the exploration, analysis, understanding, interpretation and production of statistical information.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1) *Introdução: Teorema de Pitágoras e de Tales, figuras geométricas.*
- 2) *Cálculo Matricial Básico: matrizes e operações, determinantes e suas aplicações.*
- 3) *Vetores e Geometria: definição de vetor e operações, geometria e medida, plano e espaço.*
- 4) *Funções e Modelos: Funções elementares, trigonometria, continuidade e derivadas.*
- 5) *Equações Paramétricas: definição de curvas e curvas de Bézier.*
- 6) *Estatística Descritiva: organização e tratamento de dados, noção de probabilidade e de distribuição.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1) *Introduction: Pythagoras and Thales theorem, geometric figures.*
- 2) *Basic Matrix Calculus: matrices and operations, determinants and their applications.*
- 3) *Vectors and Geometry: vector definition and operations, geometry and measure, plane and space.*
- 4) *Functions and Models: Elementary functions, trigonometry, continuity and derivatives.*
- 5) *Parametric Equations: definition of curves and Bézier curves.*
- 6) *Descriptive Statistics: organization and treatment of data, notion of probability and distribution.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta UC tem como objetivo inculcar nos estudantes uma visão introdutória e abrangente da geometria analítica, da álgebra linear, da estatística, por forma a que consigam adquirir ferramentas matemáticas necessárias para aplicações em outras áreas.

Para isso, os conteúdos programáticos começam por rever conceitos do ensino básico. De seguida, estudar-se-ão elementos de Álgebra Linear, o que requer a aprendizagem de tópicos relativos a matrizes.

Seguir-se-á uma breve abordagem à Geometria Analítica no plano e no espaço. Abordar-se-ão também representações gráficas de funções e respetivas equações, em 2D e 3D.

Finalmente, estudar-se-ão os fundamentos de Estatística Descritiva. Os alunos desenvolverão habilidades gráficas, usando alguns softwares e computador no processo de ensino-aprendizagem. Implementação de uma metodologia de ensino-aprendizagem inovadora, com recurso à autoaprendizagem e ao docente-tutor.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course unit aims to instil in students an introductory and comprehensive view of analytical geometry, linear algebra, statistics, so that they can acquire the necessary mathematical tools for applications in other areas.

For this, the syllabus begins by reviewing intermediate school concepts. Next, elements of Linear Algebra will be studied, which requires learning topics related to matrices.

A brief approach to Analytical Geometry in the plane and in space will follow. Graphical representations of functions and respective equations, in 2D and 3D, will also be discussed.

Finally, the fundamentals of Descriptive Statistics will be studied. Students will develop graphic skills, using some software and computers in the teaching-learning process. Implementation of an innovative teaching-learning methodology, using self-learning and teacher-tutor.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Metodologias de ensino:

- *Aulas teórico-práticas;*
- *Trabalho autónomo;*
- *Tutoria para esclarecimento de dúvidas e acompanhar o aluno no decurso do ensino-aprendizagem.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching methodologies:

- *Theoretical-Practical classes;*
- *Self-learning;*
- *Tutoring to clarify doubts and monitor the student in the in teaching-learning.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Métodos e Critérios de Avaliação:

Testes (T): 6+8=14 valores (2 testes);

Mini testes (MT): 6 valores (3 mini testes num software e-learning);

Classificação final: CF = T + MT.

Admissão ao exame final:

CF maior or igual a 6 valores (regulamento da UBI).

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment methods and criteria:

Tests (T): 6+8=14 marks (2 tests);

Mini Tests (P): 6 marks (3 mini tests in a software e-learning);

Final Grade: FG = T + P.

Admission to the final exam:

FG must be equal or greater than 6 marks (UBI regulations).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem ver a Matemática para além do cálculo, ver a Matemática como uma fonte adicional de recursos para a criação e desenvolvimento de trabalho. Estas metodologias de ensino consistem em introduzir os conceitos teóricos e resolver exercícios práticos, para além de também dar a conhecer os mecanismos de funcionamento utilizando as tecnologias de informação e comunicação (TIC), de forma a interpretar e criticar os resultados que as TIC fornecem de acordo com as teorias matemáticas.

Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas, onde o aluno pode compreender os principais conceitos com o auxílio do docente. A resolução de exercícios práticos nas aulas, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento obtido. Os exercícios práticos ajudam o aluno a perceber os vários métodos e técnicas matemáticas. Nas aulas será consolidada a aprendizagem utilizando geometria (2D e 3D) em computador e serão estimuladas as competências básicas na programação de alguns tópicos matemáticos. As metodologias de ensino incluem o estímulo dos alunos ao trabalho autónomo, dentro e fora da sala de aula.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodologies adopted allow us to see Mathematics beyond calculation, to see Mathematics as an additional source of resources for the creation and development of work. These teaching methodologies consist of introducing theoretical concepts and solving practical exercises, in addition to making known the working mechanisms using information and communication technologies (ICT), in order to interpret and criticize the results that ICT provide according to mathematical theories.

The main theoretical contents are exposed, explained, and discussed in classes, where the student can understand the main concepts with the help of the teacher. The resolution of practical exercises in class, allow the student to experience and apply the knowledge obtained. The practical exercises help the student to understand the various mathematical methods and techniques. In the classes, learning using geometry (2D and 3D) on a computer will be consolidated and basic skills in programming some mathematical topics will be stimulated. Teaching methodologies include encouraging students to work independently, inside and outside the classroom.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- 1) Nathaniel Johnston. *Introduction to Linear and Matrix Algebra*, Springer, ISBN: 978-3-030-52811-9, 2021.
- 2) Craig Finch. *Sage Beginner's Guide (CoCalc.com)*, ISBN-13: 978-1849514460, 2011.
- 3) Isabel Cabral, C. Perdigão, C. Saiago: *Álgebra Linear: Teoria, Exercícios Resolvidos e Exercícios Propostos com Soluções*, Escolar Editora, Lisboa, 6ª edição, 2021.
- 4) Peter Selinger. *Matrix Theory and Linear Algebra, an open text*, 1st Edition, 2018.
- 5) David C. Lay. *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition
- 6) Luís T. Magalhães. *Álgebra Linear como Introdução a Matemática Aplicada*, Texto Editora, 1989.
- 7) James Stewart, *Cálculo*, Vol. 1 e 2, Tradução da 7ª edição Norte-Americana.
- 8) *Manuais*, de várias editoras, do Ensino Básico e Secundário.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- 1) Nathaniel Johnston. *Introduction to Linear and Matrix Algebra*, Springer, ISBN: 978-3-030-52811-9, 2021.
- 2) Craig Finch. *Sage Beginner's Guide (CoCalc.com)*, ISBN-13: 978-1849514460, 2011.
- 3) Isabel Cabral, C. Perdigão, C. Saiago: *Álgebra Linear: Teoria, Exercícios Resolvidos e Exercícios Propostos com Soluções*, Escolar Editora, Lisboa, 6ª edição, 2021.
- 4) Peter Selinger. *Matrix Theory and Linear Algebra, an open text*, 1st Edition, 2018.
- 5) David C. Lay. *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition
- 6) Luís T. Magalhães. *Álgebra Linear como Introdução a Matemática Aplicada*, Texto Editora, 1989.
- 7) James Stewart, *Cálculo*, Vol. 1 e 2, Translation to Portuguese from the 7th edition.
- 8) *Manuals*, from various publishers for Primary and Secondary Education.

4.2.17. Observações (PT):

No ponto 5, o método de ensino tem que ver com as ações planificadas do docente no sentido de organizar atividades de ensino facilitadoras da aprendizagem dos estudantes de acordo com objetivos específicos, daí resultando o desenvolvimento de atitudes e de capacidades cognitivas e operativas dos estudantes, facilitadoras da aquisição de aptidões, competências e conhecimentos. Há, pois, uma relação de interdependência entre objetivos, conteúdos programáticos e métodos de ensino.

Tendo em conta as metodologias de ensino listadas no ponto 8, é notório que a UC adota um método de ensino multivariado, que vai do método expositivo (das aulas teóricas) ao método de trabalho independente (e.g., project-based learning), passando pelo método de elaboração conjunta (e.g., conversaçaõ didática entre docente e estudantes através da colocação e discussão de questões fundamentais) e, ainda, resolução de problemas nas aulas prático-laboratoriais.

4.2.17. Observações (EN):

In point 5, the teaching method has to do with the planned actions of the teacher in order to organize teaching activities that facilitate student learning according to specific objectives, resulting in the development of attitudes and cognitive and operational capacities of students, facilitating the acquisition of skills, competences and knowledge. There is, therefore, a relationship of interdependence between objectives, syllabus and teaching methods.

Taking into account the teaching methodologies listed in point 8, it is clear that the UC adopts a multivariate teaching method, ranging from the lecture method (theoretical classes) to the independent work method (e.g., project-based learning), passing through joint elaboration method (e.g., didactic conversation between teacher and students through the posing and discussion of fundamental questions) and, still, problem solving in practical-laboratory classes.

4.3. Unidades Curriculares (opções)**4.4. Plano de Estudos****Mapa V - Ciclo Principal - 1****4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):**

Ciclo Principal

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

Main Cycle

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Design e Desenvolvimento Web	TD	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Indústrias Criativas	CC	Semestral 1ºS	168.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Introdução ao Design	D	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação Criativa	EI	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Tópicos Fundamentais de Matemática	M	Semestral 1ºS	168.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Computação Física	IAC	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Desenvolvimento Web do Lado do Servidor	EI	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Metodologia e Pensamento em Design	D	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Narrativas Digitais	D	Semestral 2ºS	168.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Perceção Humana	P	Semestral 2ºS	168.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0

Total: 10								
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
CAD e Impressão 3D	IAC	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Computação Gráfica	EI	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Computação Multimédia	TD	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Desenvolvimento de Aplicações Móveis	EI	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Design de Experiência do Utilizador	D	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Animação Computacional	EI	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Arte Algorítmica	D	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Elementos de Inteligência Artificial	EI	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Interação Humana com o Computador	EI	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Realidade Virtual	IAC	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Arte Generativa	ID	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Desenvolvimento de Jogos Digitais	TD	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação de Som e Música	TD	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Realidade Aumentada e Programação Holográfica	IAC	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Renderização Fotorrealista	EI	Semestral 1ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Computação Imersiva em Dispositivos Móveis	IAC	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Computação Responsável	EI	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0

Projeto	ID	Semestral 2ºS	168.0	P: OT-60.0	0.00%		Não	6.0
Realidade Estendida	IAC	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Robótica e Criatividade	IAC	Semestral 2ºS	168.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.5. Metodologias e Fundamentação

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

O desenho curricular da licenciatura em CCRV norteou-se pela criação de um de leque complementar, coerente e sequencial de competências, aptidões e conhecimentos que permitisse a formação sólida, multidisciplinar, coerente e diferenciadora de licenciados relativamente a outras licenciaturas na academia portuguesa e além-fronteiras. Na academia portuguesa não se conhece licenciatura como esta. Esta licenciatura visa formar licenciados para o universo crescente e pujante das indústrias criativas que irão necessitar de cerca de 8 milhões de novos postos de trabalho até 2030; veja-se relatório da Deloitte (<https://cutt.ly/oKQJkcJ>). Podemos prever, com um grande grau de certeza, que esta formação de licenciados em CCRV permitir-lhes-á desenvolver e/ou exercer as suas atividades profissionais em informática, tecnologias da informação e comunicação, design, arte, entre outras. E, o mais importante, a sua visão alargada de conhecimentos permitir-lhes-á liderar processos, equipas e organizações.

Na linha deste pensamento, a licenciatura em CCRV foi desenhada de forma matricial de dois eixos e três vertentes, o que exigiu a harmonização pedagógica e a coerência curricular entre as várias UCs. Os dois eixos são a formação de base, transversal, e a formação complementar. As UCs de formação de base são todas as do 1º ano e ainda a de Estatística que está no 1º semestre do 2º ano, cobrindo praticamente todas (7 em 8) as áreas científicas da licenciatura. As UCs de base proporcionarão aos estudantes formação inicial em programação, fisicalidade da computação, matemática, design, arte, comunicação (verbal e escrita), cultura geral, criatividade e, ainda, percepção.

A formação complementar acontece nas restantes 19 UCs, nas seguintes vertentes:

- 1) Computação Física. Esta vertente flui pelas UCs de Hardware Criativo e Programação (1A, 2S), CAD e Impressão 3D (2A, 1S), Computação Física (2A, 2S), Interação Humana com o Computador (2A, 2S), Realidade Virtual (2A, 2S), Realidade Aumentada e Programação Holográfica (3A, 1S), Robótica Criativa (3A, 2S), e Realidade Estendida e Metaverso (3A, 2S).*
- 2) Realidade Virtual. Esta vertente flui pelas UCs de Percepção Humana (1A, 2S), Computação Gráfica (2A, 1S), Computação Multimédia (2A, 1S), Interação Humana com o Computador (2A, 2S), Realidade Virtual (2A, 2S), Animação Computacional (2A, 2S), Realidade Aumentada e Programação Holográfica (3A, 1S), Renderização Fotorrealista (3A, 1S), e Realidade Estendida e Metaverso (3A, 2S).*
- 3) Computação Criativa. Esta vertente é transversal à maioria das UCs, com particular incidência nas de Programação Criativa (1A, 1S), Desenvolvimento de Identidade Digital (1A, 1S), Design de Experiência do Utilizador (1A, 1S), Hardware Criativo e Programação (1A, 2S), Arte e Matemática (1A, 2S), Animação Computacional (2A, 2S), Arte Generativa (3A, 1S), Desenvolvimento de Jogos Digitais (3A, 1S), Programação de Som e Música (3A, 1S), Robótica Criativa (3A, 2S), e Projeto Criativo (3A, 2S).*

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

The curriculum design of the CCVR degree was guided by the creation of a complementary, coherent and sequential range of competences, aptitudes and knowledge that allowed a solid, multidisciplinary, coherent and differentiating training of graduates in relation to other degrees in the Portuguese academy and beyond. In the Portuguese academy, no degree like this is known. This degree aims to train graduates for the growing and thriving universe of the creative industries that will need around 8 million new jobs by 2030; see Deloitte report (<https://cutt.ly/oKQJkcJ>). We can predict, with a great degree of certainty, that this training of CCVR graduates will allow them to develop and/or exercise their professional activities in computing, information and communication technologies, design, art, among others. And, most importantly, their broad vision of knowledge will allow them to lead processes, teams and organizations.

In this line of thinking, the CCVR course was designed in a matrix way of two axes and three strands, which required pedagogical harmonization and curricular coherence between the various CUs. The two axes are basic, transversal training and complementary training. The basic training CUs are all of the 1st year and the Statistics course unit (2Y, 1S) covering practically all (7 out of 8) the scientific areas of the course. The base CUs will provide students with initial training in programming, the physicality of computing, mathematics, design, art, communication (verbal and written), general culture, creativity and, also, perception.

Complementary training takes place in the remaining 19 UCs, in the following strands:

- 1) Physical Computing. This strand flows through the CUs of Creative Hardware and Programming (1A, 2S), CAD and*

3D Printing (2A, 1S), Physical Computing (2A, 2S), Human-Computer Interaction (2A, 2S), Virtual Reality (2A, 2S), Augmented Reality and Holographic Programming (3A, 1S), Creative Robotics (3A, 2S), and Extended Reality and Metaverse (3A, 2S).
 2) Virtual Reality. This strand flows through the CUs of Human Perception (1A, 2S), Computer Graphics (2A, 1S), Multimedia Computing (2A, 1S), Human-Computer Interaction (2A, 2S), Virtual Reality (2A, 2S), Computer Animation (2A, 2S), Augmented Reality and Holographic Programming (3A, 1S), Photorealistic Rendering (3A, 1S), and Extended Reality and Metaverse (3A, 2S).
 3) Creative Computing. This strand is transversal to most CUs, with a particular focus on Creative Programming (1A, 1S), Digital Identity Development (1A, 1S), User Experience Design (1A, 1S), Creative Hardware and Programming (1A, 1S), 2S), Art and Mathematics (1A, 2S), Computer Animation (2A, 2S), Generative Art (3A, 1S), Digital Game Development (3A, 1S), Sound and Music Programming (3A, 1S), Robotics Creative (3A, 2S), and Creative Project (3A, 2S).

4.5.1.2. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (PT)

O modelo pedagógico adoptado na Universidade da Beira Interior (UBI) coloca o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem. São privilegiadas metodologias activas e participativas que possibilitem a adaptação a contextos reais e pertinentes para os estudantes e estimulem a motivação por uma aprendizagem, ao longo da vida, duradoura e profunda.

Paralelamente, a UBI, através da acção dos Gabinetes de Qualidade e de Inovação Pedagógica, incentiva, ao longo do processo de concepção dos ciclos de estudo, a diversificação dos métodos pedagógicos – no sentido de favorecer o desenvolvimento de competências transversais, nomeadamente um pensamento crítico e não-dogmático face ao conhecimento, autonomia e capacidade de inovação, colaboração e de resolução de problemas –, em coordenação com as especificidades de cada ciclo de estudos.

Neste contexto, transversalmente ao universo dos ciclos de estudo da UBI, sublinha-se o predomínio de actividades de análise, avaliação, síntese e autoavaliação, bem como a realização de estudos de casos, debates críticos e fora de discussão.

No que respeita ao curso de licenciatura em Computação Criativa e Realidade Virtual, o modelo centrado no estudante é bem evidente porque 108 das 168 horas de trabalho previstas em cada unidade curricular são lavradas fora das horas letivas. A grande maioria das unidades curriculares promove as aprendizagens baseadas em projetos, o que requer muito trabalho autónomo por parte do estudante, ainda que prévia e concomitantemente seja orientado pelo docente.

Aliás, a diversidade e a organização das metodologias de ensino-aprendizagem em todas as unidades curriculares visam promover sinergias na construção de atitudes, aptidões, competências e conhecimentos. No final desse processo o aluno será avaliado pelo docente e por si próprio, para conferir a aquisição dos objetivos definidos a nível curricular.

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (EN)

The pedagogical model adopted in the University of Beira Interior (UBI) is centred at the student, along all teaching/learning processes. Active participative methodologies are privileged, which should allow the adaptation to real contexts, and stimulate the motivation for learning during all future career and lifelong of students.

In parallel, the UBI, by means of the Gabinetes de Qualidade e de Inovação Pedagógica, promotes, during the processes of design of new cycles of studies, the diversification of the pedagogical models - in order to facilitate the development of transversal competences, in particular critical thinking and non-dogmatic skills with respect to knowledge, along with the promotion of autonomy, innovation, collaboration and problem solving skills.

In this context, in a way that is common to all cycles of studies, the emphasis is putted in analysis, synthesis and auto-evaluation activities, along with case studies, critical brainstorming and out-of-the-box thinking.

With regard to the BSc course in Creative Computing and Virtual Reality, the student-centered model is quite evident because 108 of the 168 working hours foreseen in each curricular unit are carried out outside school hours. The vast majority of curricular units promote project-based learning, which requires a lot of autonomous work on the part of the student, even if previously and concomitantly guided by the teacher.

In fact, the diversity and organization of teaching-learning methodologies in all curricular units aim to promote synergies in the construction of attitudes, skills, competences and knowledge. At the end of this process, the student will be evaluated by the teacher and by himself, to check the achievement of the objectives defined at the curricular level.

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

[sem resposta]

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos.(PT)

As metodologias de ensino-aprendizagem das UCs estão em consonância com os objetivos de aprendizagem do CE. As metodologias visam desenvolver nos estudantes os conhecimentos, as aptidões e as competências inerentes a cada UC, por forma a que criem a sua própria visão da Computação Criativa em articulação com outras áreas e com as indústrias criativas.

Os momentos de debate serão transversais às várias metodologias de ensino e servirão para desenvolver o sentido crítico dos estudantes. As suas capacidades de comunicação serão aprimoradas com a apresentação pública de trabalhos e projetos.

A exposição de conceitos teóricos, a exercitação prática na resolução de problemas, a análise de estudos de caso, os projetos, entre outros, permitirão alicerçar a experiência prática-laboratorial e a experiência criativa-projetual dos estudantes. As interações com a indústria em ambiente académico ou empresarial permitirão aos alunos antever oportunidades profissionais e eventuais negócios.

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos. (EN)

The teaching-learning methodologies of the CUs are in line with the learning objectives of the SC. The methodologies aim to develop in students the knowledge, skills and competences inherent to each CU, so that they create their own vision of Creative Computing in articulation with other areas and with the creative industries.

The moments of debate will be transversal to the various teaching methodologies and will serve to develop students' critical sense. Your communication skills will be enhanced with the public presentation of works and projects.

The exposition of theoretical concepts, practical exercitation in problem solving, analysis of case studies, projects, among others, will allow to leverage of the practical-laboratory experience and the creative-design experience of the students. Interactions with industry in an academic or business environment will allow students to anticipate professional opportunities and eventual business.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

Como é usual na UBI, todo e qualquer ciclo de estudos de licenciatura tem um diretor de curso, uma comissão científica do curso, uma comissão de coordenação pedagógica, uma comissão de creditação e coordenador mobilidade. O diretor de curso é o responsável por toda a coordenação científica e pedagógica do curso e pelo seu bom funcionamento. Para isso serve-se de vários instrumentos: questionários (aos alunos) de avaliação das unidades curriculares e dos docentes no final de cada semestre; reuniões das comissões afetas ao curso no início e final de cada semestre; em particular, na comissão de coordenação pedagógica, os estudantes são parte integrante e ativa na discussão do funcionamento do curso (e.g., cargas de trabalho em cada unidade curricular e eventuais acertos).

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

As is usual at UBI, each and every cycle of undergraduate studies has a course director, a scientific course committee, a pedagogical coordination committee, an accreditation committee and a mobility coordinator. The course director is responsible for all the scientific and pedagogical coordination of the course and for its proper functioning. For this, it uses several instruments: questionnaires (to the students) to evaluate the curricular units and the professors at the end of each semester; meetings of the commissions assigned to the course at the beginning and end of each semester; in particular, in the pedagogical coordination committee, students are an integral and active part in the discussion of the functioning of the course (e.g., workloads in each curricular unit and eventual successes).

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT)

Para isso, o regente de cada unidade curricular terá de preencher/validar digitalmente (online) a Ficha de Unidade Curricular (FUC) no início (1º momento) e no final (2º momento) do semestre, sem desvios significativos relativamente à FUC aprovada pela A3ES. Cabe ao diretor de curso validar a FUC nos dois momentos.

A lógica de articulação entre a avaliação e os objetivos de aprendizagem será reforçada pela monitorização e pela prática pedagógica de retorno informativo (feedback) decorrente dos relatórios de desempenho que serão entregues aos estudantes, os quais mostram como cada um alcançou os níveis de conhecimentos, aptidões e competências contempladas em cada UC.

O presente CE rege-se pelas Regras Gerais de Avaliação de Conhecimentos do Regime Administrativo-Pedagógico da UBI e pelo Regulamento Académico da Universidade da Beira Interior (Regulamento n.º 623/2018, Diário da

República, 2ª série, nº 18, de 27 de setembro de 2018).

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN)

For this purpose, the responsible instructor of each curricular unit will have to fill/digitally validate (online) the Curricular Unit Form (CUF) at the beginning (1st moment) and at the end (2nd moment) of the semester, without significant deviations from the CUF approved by the A3ES. It is up to the course director to validate the FUC at both times.

The logic of articulation between the assessment and the learning objectives will be reinforced by the monitoring and feedback resulting from the performance reports that will be delivered to the students, which show how each one reached the levels of knowledge, skills and competences contemplated in each UC.

This SC is governed by the General Knowledge Assessment Rules of the Administrative-Pedagogical Regime of UBI and by the Academic Regulation of the University of Beira Interior (Regulation No. 623/2018, Diário da República, 2nd series, No. of 2018).

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

Na UBI, o Gabinete de Qualidade tem responsabilidades de monitorização a vários níveis, nomeadamente: qualidade de ensino, sucesso escolar, abandono escolar e, ainda grau de satisfação (veja-se <https://cutt.ly/TMvYNL3>).

No caso concreto da licenciatura em CCRV, o acompanhamento dos alunos será feito por cada docente em cada UC durante as horas de contacto, em particular para orientarem os estudantes nos seus projetos (project-based learning), o que lhes permitirá consolidar o saber e o saber fazer.

No contexto do CE, e no exercício das suas competências, cabe ao diretor de curso garantir não só o regular funcionamento do curso, mas também o sucesso dos estudantes. Para isso, um relatório de desempenho de cada estudante será gerado automaticamente no final do semestre. Este relatório permite, caso seja necessário, ao diretor de curso tomar decisões para recolocar dos estudantes na rota do sucesso, e no limite evitar o abandono académico por razões financeiras, psicológicas ou outras

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

At UBI, the Quality Office has monitoring responsibilities at various levels, namely: teaching quality, school success, school dropout and even degree of satisfaction (see <https://cutt.ly/TMvYNL3>).

In the specific case of the CCRV degree, the monitoring of students will be carried out by each teacher in each UC during contact hours, in particular to guide students in their projects (project-based learning), which will allow them to consolidate knowledge and know how to do.

In the context of the EC, and in the exercise of its competences, it is up to the course director to ensure not only the regular functioning of the course, but also the success of the students. For this, a performance report for each student will be generated automatically at the end of the semester. This report allows, if necessary, the course director to make decisions to put students back on the path to success, and ultimately to avoid academic dropout for financial, psychological or other reasons.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

Embora a participação dos estudantes em atividades científicas seja mais comum em segundos e terceiros ciclos de estudo, neste 1º ciclo de estudos em Computação Criativa e Realidade Virtual, tal participação não está de todo excluída, mais a mais num curso em que se apela à criatividade. Em particular, a metodologia de ensino e aprendizagem baseada em projetos estimula significativamente a criatividade dos estudantes, podendo daí resultar trabalhos inovadores passíveis de publicação ou divulgação científica, artística e tecnológica. Diga-se, a propósito, a publicação de trabalhos em revistas científicas em que alunos de licenciatura são co-autores não é uma novidade para os docentes e investigadores do Departamento de Informática da UBI, até porque é prática corrente os alunos terem acesso livre (24 horas por dia) aos laboratórios de pesquisa e investigação.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

Although student participation in scientific activities is more common in second and third study cycles, in this 1st cycle of studies in Creative Computing and Virtual Reality, such participation is not excluded at all, even more so in a course in which creativity is called for. In particular, the project-based teaching and learning methodology significantly stimulates students' creativity, which can result in innovative works that can be published or disseminated in science, art and technology. By the way, the publication of works in scientific journals in which undergraduate students are co-authors is not new for the professors and researchers of the Department of Computer Science at UBI, because it is common practice for students to have free access (24 hours a day) to research laboratories.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

Embora, o Artigo 9º do Decreto-Lei nº 42/2005 permita que o ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado tenha 180 a 240 créditos e uma duração compreendida entre seis e oito semestres curriculares, o presente CE terá a duração de seis semestres letivos com 30 ECTS cada, correspondendo assim a 60 ECTS anuais, totalizando o Ciclo de Estudos 180 créditos ECTS. Nesta licenciatura não inclui unidades curriculares opcionais.

Desta forma, acredita-se que a licenciatura de Computação Criativa e Realidade Virtual venha a ser bastante competitiva quer ao nível da captação de alunos, quer ao nível da empregabilidade, pelo seguinte: 1) não exige mais do que seis semestres de formação; 2) a captação de alunos far-se-á num universo bastante alargado de alunos do ensino secundário; 3) a empregabilidade será bastante elevada devido à formação eclética e avançada que proporciona aos estudantes, como hoje as empresas e as organizações que moldam o futuro necessitam.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

Although Article 9 of Decree-Law No. 42/2005 allows the cycle of studies leading to a Bachelor's degree to have 180 to 240 credits and a duration between six and eight curricular semesters, this SC will last for six academic semesters, with 30 ECTS each, corresponding to 60 ECTS per year, totaling 180 ECTS credits for the SC. This SC does not include optional curricular units.

In this way, it is believed that the Creative Computing and Virtual Reality degree will be quite competitive both in terms of attracting students and in terms of employability, for the following reasons: 1) it does not require more than six semesters of training; 2) the recruitment of students will take place in a very wide universe of secondary school students; 3) employability will be quite high due to the eclectic and advanced training it provides to students, as companies and organizations that shape the future need today.

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS (PT)

Um crédito ECTS equivale a 28 horas de trabalho do estudante. Este tempo de trabalho é o somatório de todas as horas, incluindo as presenciais (e.g., em sala de aula) e as não presenciais, durante as quais os estudantes realizam trabalho autónomo (e.g., estudo individual ou em grupo). Cada UC terá um tempo de trabalho estimado de 168 horas (28 horas x 6 ECTS). Destas, 60 são horas de contacto ou presenciais (4 horas x 15 semanas do semestre) e 108 são horas não presenciais de trabalho autónomo.

Para verificar a carga média de trabalho de cada UC, usar-se-ão três métodos, que passam por pedir aos estudantes que: 1) registem num diário o número de horas que dedicaram a cada UC; e 2) registem a sua perceção da carga de trabalho numa base diária ou semanal; 3) digam (questionário), retrospectivamente, quantas horas dedicaram às unidades curriculares. Os resultados da aplicação destes métodos ajudarão a ajustar a carga de trabalho de cada UC, mas sem alterar os seus ECTS.

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS. (EN)

One ECTS credit is equivalent to 28 hours of student work. This working time is the sum of all hours, including face-to-face hours (e.g., in the classroom) and non-face-to-face hours, in which students carry out autonomous work (e.g., individual or group study). Each UC will have an estimated working time of 168 hours (28 hours x 6 ECTS). Of these, 60 hours correspond to face-to-face hours (4 hours x 15 weeks of the semester) and 108 non-face-to-face hours of autonomous work.

To verify the average workload of each UC, three methods will be used that involve asking students to: 1) record in a diary the number of hours they have dedicated to each UC; and 2) record their perceived workload on a daily or weekly basis; 3) say (questionnaire), retrospectively, how many hours they dedicated to the curricular units. The results of applying these methods will help to adjust the workload of each UC, but without changing its ECTS.

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (PT)

Na construção do CE, todos os docentes do curso foram chamados a pronunciar-se e a participar na discussão e na elaboração das FUCs, em sede das reuniões das comissões científicas dos departamentos envolvidos neste CE, nomeadamente os departamentos de: Informática, Eletromecânica, Matemática, Psicologia e Educação, Comunicação, Filosofia e Política e, ainda, Artes.

Após os docentes terem elaborado as suas FUCs, nelas incluindo a definição dos objetivos de aprendizagem, dos conhecimentos, das aptidões e das competências essenciais, com as respetivas cargas horárias (horas de contacto e de trabalho total), procedeu-se à articulação curricular dos conteúdos programáticos por forma a evitar repetição de matérias e eventuais lacunas curriculares, bem como a harmonização das cargas médias de trabalho e dos respetivos créditos ECTS. Desta participação ativa dos docentes do curso e dos seus departamentos resultou um CE coerente e inovador a nível nacional e internacional.

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (EN)

In the build-up of the SC, all the professors of the course were called to comment and to participate in the discussion and in the elaboration of the CUFs, in seat of the meetings of the scientific committees of the departments involved

in this SC, namely the departments of: Informatics, Electromechanics, Mathematics, Psychology and Education, Communication, Philosophy and Politics, and also Arts.

After the professors had prepared their CUFs, including the definition of learning objectives, knowledge, skills and essential competences, with the respective workloads (contact and total work hours), we carried out the curricular articulation of the syllabus in order to avoid repetition of subjects and possible curricular gaps, as well as the harmonization of average workloads and the respective ECTS credits. This active participation of the professors of the course and their departments resulted in a coherent and innovative SC at both national and international levels.

4.5.2.3. Observações (PT)

N/A

4.5.2.3. Observações (EN)

N/A

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

- Abel João Padrão Gomes
- Bruno Miguel Correia da Silva
- Frutuoso Gomes Mendes da Silva

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Carlos Manuel Chorro Simões Barrico	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Especialidade em Informática)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Mário Marques Freire	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrCID
Hugo Pedro Martins Carriço Proença	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Abel João Padrão Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno Manuel Garcia dos Santos	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor Processamento de Imagem e Sinal	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Ricardo Morais Inácio	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paul Andrew Crocker	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Paula Prata de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Domingues de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Pedro José Guerra Araújo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Frutuoso Gomes Mendes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo André Pais Fazendeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
João Paulo da Costa Cordeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Manuel da Silva Fernandes Muranho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia do Ambiente	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Bruno Miguel Correia da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Carlos Raposo Neves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciência da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ilda Carla Mendes Inácio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Carlos Matos Duque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Belas Artes - Design de Comunicação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ernesto Vilar Filgueiras	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ergonomia e Experiência de Utilização para o Design	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
João Carlos Ferreira Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciências da Comunicação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Águeda Simó Cachorro	Professor Associado ou equivalente	Doutor Arts	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae
Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Comunicação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Flávio Henrique de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Design	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria da Graça Proença Esgalhado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Psicologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Psicologia Clínica e da saúde	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Aeronáutica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Outro vínculo		90	Ficha Submetida OrcID
João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Outro vínculo		25	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tiago Miguel Carrola Simões	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Outro vínculo		25	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 3240	

5.2.1. Ficha curricular do docente**5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Manuel Chorro Simões Barrico**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Especialidade em Informática)

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering and Computers (Specialization in Informatics)

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1E1A-8873-A2D4

Orcid

0000-0002-4308-6671

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Manuel Chorro Simões Barrico

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Manuel Chorro Simões Barrico

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Sistemas e Automação	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1993	Licenciado	Matemática - Ciências da Computação	Universidade de Coimbra	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Manuel Chorro Simões Barrico

Formação pedagógica relevante para a docência
Docente da Universidade da Beira Interior desde 1993.
Entre 1999 e 2003 colaborou com o Departamento de Informática do Instituto Politécnico da Guarda.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Manuel Chorro Simões Barrico

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Primeiro Ciclo em Engenharia Informática	150.0	30.0		120.0					
Algoritmos e Estruturas de Dados	Primeiro Ciclo em Engenharia Informática	120.0	30.0		90.0					
Programação	Primeiro Ciclo em Matemática e Aplicações	90.0	30.0		60.0					
Programação e Algoritmos	Primeiro Ciclo em Economia	60.0	30.0		30.0					
Algoritmos e Estruturas de Dados	Primeiro Ciclo em Matemática e Aplicações	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário Marques Freire

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1113-1D2F-3341

Orcid

0000-0002-9017-5001

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário Marques Freire

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário Marques Freire

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Agregação	Informática	Universidade da Beira Interior	Aprovado por Unanimidade
1994	Mestre	Sistemas e Automação	Universidade de Coimbra	Muito Bom (nota máxima)
1992	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	16 valores (em 20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário Marques Freire

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário Marques Freire

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tópicos Emergentes em Engenharia Informática	2º Ciclo de Estudos em Engenharia Informática	30.0		30.0						
Tópicos de Investigação em Engenharia Informática	3º Ciclo de Estudos em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Tópicos de Virtualização e Computação em Nuvem	3º Ciclo de Estudos em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Redes de Comunicação Sobrepostas	3º Ciclo de Estudos em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Computação na Nuvem	2º Ciclo de Estudos em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electric Engineering and Computers

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-5133-5025

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto	Aprovado por unanimidade (nota máxima)
1994	Licenciatura	Física / Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências, Universidade do Porto	14/20
2013	Agregação	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Aprovado por unanimidade (nota máxima)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Filipe Barbosa de Almeida Alexandre

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial	1.º Ciclo em Engenharia Informática	120.0	30.0		90.0					
Inteligência Computacional	2.º Ciclo em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Redes Neurais	3.º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Projeto de Tese e Seminário	3.º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Tópicos Emergentes em Engenharia Informática	3.º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Tópicos Emergentes em Engenharia Informática	2.º Ciclo em Engenharia Informática	30.0	30.0						0.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Hugo Pedro Martins Carriço Proença

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

ED16-81E7-0319

Orcid

0000-0003-2551-8570

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hugo Pedro Martins Carriço Proença

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hugo Pedro Martins Carriço Proença

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Licenciatura	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	14
2004	Mestrado	Inteligência Artificial	Universidade do Porto	Muito Bom
2015	Agregação	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Hugo Pedro Martins Carriço Proença

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hugo Pedro Martins Carriço Proença

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial	Engenharia Informática	120.0	60.0		60.0					
Ciência dos Dados	Engenharia Informática	120.0	60.0		60.0					
Visão Computacional	Engenharia Informática	120.0	60.0		60.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Abel João Padrão Gomes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Brunel University, UK

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

EC1D-4ACD-6A62

Orcid

0000-0002-5804-5717

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Abel João Padrão Gomes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Abel João Padrão Gomes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	Bom
1992	Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica	Computação Gráfica	Universidade de Coimbra	Muito Bom
2013	Agregação	Engenharia Informática e de Computadores	Universidade de Lisboa, IST	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Abel João Padrão Gomes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Abel João Padrão Gomes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Gráfica	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0	30.0		90.0					
Computação Interativa e Visualização	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Tópicos em Computação Gráfica	Doutoramento em Engenharia Informática	15.0					15.0			
Computação Gráfica em Jogos Digitais	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Seminário em Geometria da Informação Computacional	Doutoramento em Engenharia Informática	15.0					15.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Manuel Garcia dos Santos

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

E719-0DEC-9751

Orcid

0000-0002-3195-3168

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Manuel Garcia dos Santos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Manuel Garcia dos Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Agregado	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Aprovado por unanimidade
2004	Licenciatura (pré-Bolonha)	Informática e Matemática	Universidade da Beira Interior	15/20 (prémio melhor aluno de licenciatura)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Manuel Garcia dos Santos

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação de Formadores (IEFP)
Formação Avançada de Formadores (IEFP)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Manuel Garcia dos Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios de Programação	Licenciatura	30.0	30.0							
Computadores e Programação	Licenciatura	90.0	30.0		60.0					
Ambientes de Vida Assistida	Doutoramento	15.0							15.0	
Tópicos de Processamento de Biossinais	Doutoramento	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Processamento de Imagem e Sinal

Área científica deste grau académico (EN)

Image and signal processing

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

UNSA, Université Nice Sophia Antipolis, França

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0515-7E9C-B97F

Orcid

0000-0002-8648-6464

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Matemática e Ciências da Computação	Universidade do Minho	
2004	Doutoramento	Processamento de Imagem e Sinal	Grupo CREATIVE do Laboratório I3S do CNRS/UNSA, Nice Sophia Antipolis, França	Aprovado (entre as duas possíveis Aprovado/Reprovado)
1999	Mestrado	Matemática Computacional	Universidade do Minho	Muito bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa

Formação pedagógica relevante para a docência
Professora desde 1994
Jornadas do Ensino da Matemática - "Portas do Futuro" (2000)
Ação de Formação para deficientes (1997)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Manuela Areias da Costa Pereira de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Multimédia	1º Ciclo em Engenharia Informática	75.0	30.0		30.0				0.0	15.0
Computação Multimédia	2º Ciclo em Engenharia Informática	75.0	30.0		30.0				0.0	15.0
Multimédia	1º Ciclo em Matemática e Aplicações	75.0	30.0	0.0	30.0					15.0
Computação Multimédia	2º Ciclo em Matemática e Aplicações	75.0	30.0	0.0	30.0				0.0	15.0
CODIFICAÇÃO CONJUNTA FONTE/CANAL	3o Ciclo ENGENHARIA INFORMÁTICA	15.0							15.0	
TÓPICOS AVANÇADOS DE CODIFICAÇÃO	3º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Multimédia II	1º Ciclo em Informática Web	75.0	30.0		30.0					15.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Ricardo Morais Inácio

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

BF1D-BCA4-179F

Orcid

0000-0001-8221-0666

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Ricardo Morais Inácio

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Ricardo Morais Inácio

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2105	Membro Sénior IEEE	Engenharia Informática	Institute of Electrical and Electronics Engineers	
2005	Licenciatura	Matemática / Informática	Universidade da Beira Interior	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Ricardo Morais Inácio

Formação pedagógica relevante para a docência
Desafios, Estratégias e Oportunidades do Professor e do Estudante na Era Digital (responsável por uma ação de formação de 1 hora)
Hábitos e Boas Práticas de Ciber-Segurança (responsável por uma ação de formação de 2 horas)
TestsOverSSH - uma plataforma de avaliação obtida a partir da orquestração de várias ferramentas de código aberto (responsável por uma ação de formação de 1.5 horas)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Ricardo Morais Inácio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança Informática	1º Ciclo em Engenharia Informática e 1º Ciclo em Informática Web e 1º Ciclo em Matemática e Aplicações	30.0	30.0							
Segurança de Sistemas Informáticos	2º Ciclo em Engenharia Informática	30.0	30.0							
Segurança por Construção na Nuvem e Internet das Coisas	3º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paul Andrew Crocker

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Aplicada

Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

The University of Leeds

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

741A-84FD-CF7C

Orcid

0000-0001-6824-6136

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paul Andrew Crocker

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paul Andrew Crocker

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1988	Licenciatura	Matemática	The University of Leeds	2.1

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paul Andrew Crocker

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paul Andrew Crocker

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Linguagens de Scripting	Licenciatura	90.0	30.0		60.0					
Programação Orientada a Objetos	Licenciatura	30.0	30.0							
sistemas Operativos	Licenciatura	150.0	30.0		120.0					
Dispositivos de Segurança Embutido	3º Ciclo Doutoramento	15.0	15.0							
Tópicos Avançados em Sistemas Operativos	3º Ciclo Doutoramento	15.0	15.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Paula Prata de Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

651F-C1C8-44AD

Orcid

0000-0002-3072-0186

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Paula Prata de Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Paula Prata de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1988	Licenciatura	Matemática e Informática	Universidade da Beira Interior	Dezasseis

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Paula Prata de Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Paula Prata de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação Orientada a Objetos	1º ciclo em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Sistemas Distribuídos	1º ciclo em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Projeto	1º ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Computação de Elevado Desempenho	3º ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	
Dissertação	2º ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Domingues de Almeida

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0003-4553-2783

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Domingues de Almeida

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Domingues de Almeida

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Aprovação por Unanimidade
1987	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica, Ramo de Informática	Universidade de Coimbra	14
1996	Mestrado	Sistemas e Tecnologias de Informação	Universidade de Coimbra	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Domingues de Almeida

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Domingues de Almeida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Multimedia I	1.º Ciclo de Informática Web	90.0	30.0		60.0					
Negocios Baseados na Web	1.º Ciclo de Informática Web	60.0	30.0	30.0						
Aspectos Profissionais da Informática	1.º Ciclo de Informática Web	60.0	30.0		30.0					
Seminários	1.º Ciclo de Informática Web	60.0					60.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro José Guerra Araújo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9B13-26E9-1B88

Orcid

0000-0003-2102-8179

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro José Guerra Araújo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro José Guerra Araújo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura	Informática de Gestão	Universidade Nova de Lisboa	14
1895	Bacharelato	Eletrónica e Telecomunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro José Guerra Araújo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro José Guerra Araújo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Computadores	1º ciclo em Eng ^a Informática	60.0	30.0	30.0						
Sistemas de Informação Organizacionais	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0	30.0						
Interfaces Hardware/Software	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0	30.0						
Telemedicina	Licenciatura em Ciências Biomédicas	60.0	30.0	30.0						
Tópicos Avançados de Informática Médica	Doutoramento em Engenharia Informática	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

University of Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

C71D-0603-FCF6

Orcid

0000-0002-0611-6157

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1992	Licenciatura em Matemática	Matemática - Computação Gráfica	Universidade de Coimbra	12
1997	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Informática e Computadores	IST - Universidade Técnica de Lisboa	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
O e-learning como ferramenta de aprendizagem, 13 de Janeiro de 2010, CFIUTE.
IV Seminário de Disseminação do Projecto GBL (Game Based Learning) - A Aprendizagem suportada em Jogos Digitais, 3 outubro 2012, UBI.
Curso de B-Learning (35 horas) Train The Trainers do projeto GREAT - Game Based Research in Education and Action Training, entre 3 e 19 de Abril de 2013, UBI.
Gamificação no Processo de Ensino-Aprendizagem, 7 de outubro de 2020, UBI.
Gamificação no Processo de Ensino-Aprendizagem, Jornadas Interinstitucionais de Desenvolvimento Pedagógico, 6ª edição, 31 janeiro a 11 de fevereiro de 2022.
"A model for Interactive (A)Synchronous Learning in Online STEM Education" (e-CLOSE), 5 de setembro de 2022, Universidade de Aveiro.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Frutuoso Gomes Mendes da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	1º Ciclo em Engenharia Aeronáutica	90.0	30.0		60.0					
Programação	1º Ciclo em Física e Aplicações	60.0	30.0		30.0					
Programação em Jogos Digitais	2º Ciclo em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais	60.0	30.0		30.0					
Animação e Realidade Virtual	2º Ciclo em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais	60.0	30.0		30.0					
Tópicos Avançados de Jogos Digitais	3º Ciclo em Engenharia Informática	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo André Pais Fazendeiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

911F-3584-721F

Orcid

0000-0001-6054-7188

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo André Pais Fazendeiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo André Pais Fazendeiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	PAPCC	Informática	Universidade da Beira Interior	Muito Bom
1995	Licenciatura	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo André Pais Fazendeiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo André Pais Fazendeiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
PROGRAMAÇÃO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS	1º ciclo	90.0	30.0		60.0					
BIOINFORMÁTICA	1.º Ciclo de Bioquímica; 1.º Ciclo de Bioengenharia; 1.º Ciclo de C. Biomédicas	90.0	30.0		60.0					
APRENDIZAGEM AUTOMÁTICA	2.º Ciclo de Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
PROJETO DE DISSERTAÇÃO OU DE ESTÁGIO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA	2.º Ciclo de Engenharia Informática	30.0							30.0	
DISSERTAÇÃO OU DE ESTÁGIO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA	2.º Ciclo de Engenharia Informática	30.0							30.0	
COMPUTAÇÃO EVOLUTIVA	3.º Ciclo de Engenharia Informática	15.0							15.0	
COMPUTAÇÃO GRANULAR	3.º Ciclo de Engenharia Informática	15.0							15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo da Costa Cordeiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7112-204F-E5DC

Orcid

0000-0003-0466-1618

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo da Costa Cordeiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo da Costa Cordeiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre	Inteligência Artificial e Ciências da Computação	Universidade do Porto	Muito Bom
1998	Licenciatura (5 anos)	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	14/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo da Costa Cordeiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo da Costa Cordeiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias de Redes Sociais	1.º Ciclo de Informática Web	60.0	30.0		30.0					
Programação	1.º Ciclo de Informática Web	60.0	30.0		30.0					
Linguística Computacional	3.º Ciclo de Engenharia Informática	15.0	0.0						15.0	
Interação Humana com o Computador	1.º Ciclo de Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Manuel da Silva Fernandes Muranho

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia do Ambiente

Área científica deste grau académico (EN)

Environmental Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

FB10-A179-7FAF

Orcid

0000-0002-4311-496X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Manuel da Silva Fernandes Muranho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Manuel da Silva Fernandes Muranho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	15
2009	Mestrado	Tecnologia e Sistemas de Informação	Universidade da Beira Interior	17
1999	Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica	Sistemas Operativos	Universidade da Beira Interior	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Manuel da Silva Fernandes Muranho

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Manuel da Silva Fernandes Muranho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Gestão de Bases de Dados	2º Ciclo em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Bases de Dados	1º Ciclo em Engenharia Informática	90.0	30.0		60.0					
Sistemas de Informação e Bases de Dados	1º Ciclo em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0		30.0					
Aplicações sobre Bases de Dados	1º Ciclo em Informática Web	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0F16-A18D-96BA

Orcid

0000-0001-7797-8849

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	18
1999	Licenciatura	Matemática Informática	Universidade da Beira Interior	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Gonçalo Coelho Costa Pombo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Software	1º ciclo de estudos	90.0	30.0		60.0					
Qualidade Software	2º ciclo de estudos	60.0	30.0		30.0					
Sistemas Avançados de Apoio à Decisão	3º ciclo de estudos	15.0	0.0						15.0	
Tópicos Avançados em Engenharia de Software	3º ciclo de estudos	15.0							15.0	
Projeto	1º ciclo de estudos	30.0							30.0	
Bioinformática	1º ciclo de estudos	90.0	30.0		60.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Miguel Correia da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

A710-2809-AB40

Orcid

0000-0002-5939-8370

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bruno Miguel Correia da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Miguel Correia da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	Excelente
2008	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	13
2010	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Miguel Correia da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Miguel Correia da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenvolvimento de Jogos Web	Licenciatura em Informática Web	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Protocolos de Comunicação	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Prototipagem de Jogos Digitais	Mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais	60.0	30.0		30.0					
Internet das Coisas	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Arquiteturas e Protocolos de Comunicação	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	30.0	0.0	30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Raposo Neves

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5815-C97A-C8ED

Orcid

0000-0003-0139-2213

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Carlos Raposo Neves

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Raposo Neves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Mestrado em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	19
2011	Licenciatura em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Raposo Neves

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Competências Pedagógicas (CCP)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Raposo Neves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias de Computador	Licenciatura em Engenharia Informática	120.0	30.0	0.0	90.0					
Segurança Informática	Licenciatura em Engenharia Informática	90.0			90.0					
Interação Humana com o Computador	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0			60.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Mines PARISTECH e Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0A16-6735-D5E4

Orcid

0000-0003-2337-0779

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestre	Engenharia Informática: Computação e Sistemas Inteligentes	Universidade da Beira Interior	14
2007	Licenciado	Engenharia Informática, Ramo- Sistemas de Informação	Universidade da Beira Interior	12

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sebastião Augusto Rodrigues Figueiredo Pais

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Ferramentas e Aplicações em Biotecnologia	1º Ciclo Biotecnologia	16.0		16.0						
Desenvolvimento Web	Design Multimédia	60.0		45.0					15.0	
Programação Web	1º Ciclo Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Composição Web	1º Ciclo Informática Web	60.0	30.0		30.0					
Plataformas de Desenvolvimento Web	1º Ciclo Informática Web	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ilda Carla Mendes Inácio

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

561E-A75E-4E57

Orcid

0000-0002-0795-8524

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ilda Carla Mendes Inácio

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Matemática e Aplicações da Universidade da Beira Interior (CMA-UBI)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ilda Carla Mendes Inácio

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Matemática	Universidade da Beira Interior	Muito Bom
1997	Licenciatura	Matemática	Universidade da Beira Interior	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ilda Carla Mendes Inácio

Formação pedagógica relevante para a docência
Estágio Pedagógico
Artigos
Apta a lecionar a Ação Formação de Formadores
Membro da comissão organizadora do V Ciclo de Conferências da Faculdade de Ciências da UBI
Membro do evento IGNITE YOUR FUTURE da UBI, pelo Dep. de Matemática

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ilda Carla Mendes Inácio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática I	1.º Ciclo de Informática Web	75.0		60.0						15.0
Álgebra Linear e Geometria Analítica	1.º Ciclo de Química Industrial	75.0		60.0						15.0
Álgebra Linear e Numérica	1º Ciclo de Biotecnologia	75.0		60.0						15.0
Álgebra Linear e Numérica	1º Ciclo de Biotecnologia	75.0		60.0						15.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Carlos Matos Duque

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

3F13-1743-F458

Orcid

0000-0002-2347-639X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Carlos Matos Duque

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Matemática e Aplicações da Universidade da Beira Interior (CMA-UBI)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Carlos Matos Duque

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciatura	Matemática (Ensino de)	Universidade da Beira Interior	16
2005	Mestrado	Matemática	Universidade da Beira Interior	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Carlos Matos Duque

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Carlos Matos Duque

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Probabilidades e Estatística	1º ciclo em Engenharia Informática	60.0		60.0						
Probabilidades e Estatística	1º Ciclo em Física e Aplicações	60.0		60.0						
Métodos Numéricos para Equações Diferenciais	2º Ciclo em Matemática e Aplicações	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Belas Artes - Design de Comunicação

Área científica deste grau académico (EN)

Fine Arts - Communication Design

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4C14-583D-FCAA

Orcid

0000-0003-1182-9108

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
LabCom - Comunicação e Artes (LabCom)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Licenciatura	Design Multimédia	Universidade da Beira Interior	14
2008	Mestrado	Design Multimédia	Universidade da Beira Interior	15
2015	Doutoramento	Belas Artes Especialidade em Design de Comunicação	Universidade de Lisboa	20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Design de Interação I	1º Ciclo em Design Multimédia	75.0	0.0	60.0					15.0	0.0
Design de interação II	1º Ciclo em Design Multimédia	75.0	0.0	60.0					15.0	0.0
Seminário e Workshops I	1º Ciclo em Design Multimédia	22.5	0.0	7.5					15.0	
Seminários e Workshops II	1.º Ciclo de Design Multimédia	22.5	0.0	7.5					15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ernesto Vilar Filgueiras

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Ergonomia e Experiência de Utilização para o Design

Área científica deste grau académico (EN)

Ergonomia e Motricidade Humana

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

951D-2CCC-6257

Orcid

0000-0001-5655-0544

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ernesto Vilar Filgueiras

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Arquitectura Urbanismo e Design (CIAUD)	Muito Bom	Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa (UL) (FA/ULisboa)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ernesto Vilar Filgueiras

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado em Engenharia de Produção e Gestão Industrial	Ergonomia	Universidade Federal de Pernambuco - Brasil	Conceito 7 pela CAPES - Equivalente a Excelente pela FCT
2002	Especialização Latu Sensu	Ergonomia e Design	Universidade Federal de Pernambuco - Brasil	19
2000	Licenciatura em Design Industrial	Design	Universidade Federal de Pernambuco-Brasil	16,5

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ernesto Vilar Filgueiras

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica para Formadores DIGITAIS

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ernesto Vilar Filgueiras

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Usabilidade e Experiência de Utilização	Mestrado em Design de Jogos Digitais	60.0		60.0						
Métodos de Investigação em Design Industrial	Mestrado em Design Industrial	60.0	45.0	15.0						
Design de Moda e Ergonomia	Licenciatura em Design de Moda	60.0		60.0						
Design e Metodologia de Projeto	Licenciatura em Design de Industrial	60.0		60.0						
Design de Embalagem	Licenciatura em Design de Industrial	60.0		60.0						
Design de Jogos Digital I	Mestrado em Design de Jogos Digitais	60.0		60.0						
Design de Jogos Digital II	Mestrado em Design de Jogos Digitais	60.0		60.0						
Dissertação, Estágio e Projeto	Mestrado em Design de Jogos Digitais	60.0			0.0				60.0	
Balanceamento de Jogos Digitais	Mestrado em Design de Jogos Digitais	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Ferreira Correia

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Comunicação

Área científica deste grau académico (EN)

Communication Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

371A-2BFD-2E6E

Orcid

0000-0002-6317-9007

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Carlos Ferreira Correia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
LabCom - Comunicação e Artes (LabCom)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Ferreira Correia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Agregado	Ciências da Comunicação	Universidade da Beira Interior	Aprovado
1996	Mestrado	Ciências da Comunicação	Universidade da Beira Interior	Muito Bom
2001	Doutor	Ciências da Comunicação	Universidade da Beira Interior	Aprovado
1994	Licenciatura	Comunicação Social	Universidade da Beira Interior	16 (20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Ferreira Correia

Formação pedagógica relevante para a docência
Use of Ethnographic Methods in Political Communication, 3 horas, 2013, UBI.
Use of Bibliographic Catalogs on research and teaching, 3 h, Covilhã, UBI, 2018
Teaching Communication Sciences Research Quantitative methods, 8 h, Covilhã, Labcom, 2015
Critical discourse analysis methods on social sciences learning and research, Barcelona , Pompeo Fabra, six hour by week during a semester (72 hours), 2006
Use of Deliberative Methods on Communication Sciences and Political Communication, 16 h, Minas Gerais, UFMG, 2011.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Ferreira Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Teorias da Comunicação	1º Ciclo Ciências da Comunicação	60.0	45.0						15.0	
Linguagem dos Media	1º Ciclo Ciências da Comunicação	60.0	45.0						15.0	
Sociedade e Comunicação	1º Ciclo de Ciências da Comunicação	30.0	30.0							
Teorias da Cultura I	2º Ciclo Estudos de Cultura	60.0	45.0						15.0	
Teorias da Cultura	2º Ciclo em Jornalismo	60.0	45.0						15.0	
Temas Aprofundados de Comunicação	Doutoramento - 3º Ciclo de Estudos em Ciências da Comunicação	60.0					45.0		15.0	
Seminário Temático	3º Ciclo	6.0	6.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Águeda Simó Cachorro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Arts

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

University of the Basque Country, Spain

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

BE16-2491-B939

Orcid

-

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Águeda Simó Cachorro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
LabCom - Comunicação e Artes (LabCom)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Águeda Simó Cachorro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Master	Image Synthesis and Computer Animation	Middlesex University, UK	16
1991	Postgraduate	Computer Graphics	University of Arts, Groningen, Holland	
1991	BA	Fine Arts	University of the Basque Country, Spain	
1989	BA	Communication Science	University of the Basque Country, Spain	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Águeda Simó Cachorro

Formação pedagógica relevante para a docência
2002, CAP (Certificate of Pedagogical Aptitude), University of the Basque Country, Spain

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Águeda Simó Cachorro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
New Interface Paradigms	Web Informatics	30.0		30.0						
Workshops I	Master Multimedia Design	60.0		45.0					15.0	
Workshops II	Master Multimedia Design	60.0		45.0					15.0	
Multimedia Laboratory I	1st Cycle Multimedia Design	75.0		60.0					15.0	
Multimedia Laboratory II	1st Cycle Multimedia Design	75.0		60.0					15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Comunicação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

F111-2443-0D77

Orcid

0000-0003-1869-2941

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
LabCom - Comunicação e Artes (LabCom)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Comunicação	Universidade da Beira Interior	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco Alexandre Lopes Figueiredo Merino

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Novos Cinemas	2º Ciclo	60.0		45.0					15.0	
Narrativas Digitais	2º Ciclo	60.0		45.0						15.0
Produção e Realização Televisiva	2º Ciclo	38.0		23.0						15.0
Géneros Cinematográficos	1º Ciclo	60.0		45.0						15.0
Laboratório de Cinema I	1º Ciclo	75.0		60.0						15.0
Práticas Inter-Media	3º Ciclo	30.0		30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Flávio Henrique de Almeida

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Design

Área científica deste grau académico (EN)

Design

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Arquitectura — Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6C1C-4C76-E086

Orcid

0000-0002-5228-8099

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Flávio Henrique de Almeida

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Flávio Henrique de Almeida

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Mestrado	Design e Cultura Visual	IADE – Universidade Europeia	17,4
2003	Licenciatura	Música – Artes	Instituto de Artes – UNESP	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Flávio Henrique de Almeida

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Flávio Henrique de Almeida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arte de Conceito para Jogos Digitais	Mestrado	60.0	0.0	60.0						
Laboratório Hipermédia	Licenciatura	75.0		60.0					15.0	
Seminários	Mestrado	60.0		45.0					15.0	
Workshops I	Mestrado	60.0	15.0	45.0						
Dissertação, Projeto Final ou Estágio com Relatório	Mestrado	30.0							30.0	
Projeto Multimédia II	Mestrado	105.0		90.0					15.0	
Laboratório Multimédia II	Licenciatura	75.0		60.0					15.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria da Graça Proença Esgalhado

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Psicologia

Área científica deste grau académico (EN)

Psicologia

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Psicologia Clínica e da saúde

Área científica do título de especialista (EN)

Psicologia da Educação

Ano em que foi obtido o título de especialista

2016

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

861F-98C3-BA36

Orcid

0000-0003-4502-4156

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria da Graça Proença Esgalhado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social (IPCDHS)	Fraco	Universidade de Coimbra (UC)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria da Graça Proença Esgalhado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado	Psicologia Cognitivo-comportamental e Sistémica	Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra	Muito Bom por unanimidade
1990	Licenciatura Pré-Bolonha	Psicologia	Universidade de Coimbra	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria da Graça Proença Esgalhado

Formação pedagógica relevante para a docência
1. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2021). D3.5 – Peer review report. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
2. Williams, R., Koch, P., Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). IO3 Tool to assess current mental health provisions for (former) prisoners with mental health needs, to assess their experience and needs as they perceive them. AWARE – Cross sectoral awareness-building on mental health needs in the criminal justice system and on release (2018-1-DE02-KA204-005144).
3. Costa, V., Esgalhado, G., & Pereira, H. (2020). State of the Art Analysis and Collection of Best Practices. Radicalisation Prevention Competences' Development Programme for Justice Professional (854047; JUST-JTRA-EJTR-AG-2018).
4. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). D3.3 Evaluation framework user manual. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
5. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). D3.2 Exit interventions evaluation framework report. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
6. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). D3.1 Literature review report. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
7. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). D2.2 Exit strategies in prison and probation report. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
8. Costa, V., Esgalhado, G., & Cunha, A. (2020). D2.1 State of art report. Integrated Exit Programme for Prison and Probation — WayOut Project (823690; SFP-2017-AG-RAD).
9. Costa, V., Esgalhado G., & Cunha, A. (2020). State of art report: Review deradicalisation literature. WayOut Project: Integrated Exit Programme for Prison and Probation. Covilhã: Bsafe Lab.
10. Costa, V., Esgalhado G., & Cunha, A. (2020). Exit strategies in prison and probation report. WayOut Project: Integrated Exit Programme for Prison and Probation. Covilhã: Bsafe Lab.
11. Costa, V., Esgalhado G., & Cunha, A. (2020). Literature review report: Evaluation framework of exit programmes. WayOut Project: Integrated Exit Programme for Prison and Probation. Covilhã: Bsafe Lab.
12. Esgalhado, G., Monteiro, S., Pereira, H., Costa, V. (2018). Multi-level in-Prison Radicalisation Prevention - A battery of assessment instruments for prison staff. Covilhã: Bsafe lab.
13. Esgalhado, G., Monteiro, S., Pereira, H., Costa, V. (2016). IDECOM – Pedagogical Resources. Covilhã: Bsafe Lab.
14. Esgalhado, G., Monteiro, S., Pereira, H., & Costa, V. (2016). IDECOM – Intellectual products. Covilhã: Bsafe Lab. http://idecom.eu/?page_id=16&lang=en
15. Esgalhado, G., Monteiro, S., Pereira, H., & Costa, V. (2016). ECOPRIS – Intellectual products. Covilhã: Bsafe Lab. http://ecopris.euopris.org/results/
17. Esgalhado, G., Monteiro, S., Pereira, H., Costa, V. (2016). ECOPRIS – Pedagogical Resources. Covilhã: Bsafe Lab.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria da Graça Proença Esgalhado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Psicologia do Desenvolvimento da Criança e do Adolescente	1º Ciclo em Psicologia	32.0	32.0							
Perceção e Imagem	Mestrado Integrado - 5º ano	45.0	0.0	45.0						
Ciclo de Conferências 1 em Psicologia Clínica e da Saúde	3º	32.0		32.0						
Ciclo de Conferências 2 em Psicologia Clínica e da Saúde	3º	32.0		32.0						
Psicologia da Atenção e Perceção	1º Ciclo em Psicologia	64.0	32.0	32.0						
Treino de competências científicas em PCS	3º	32.0		32.0						
Positive Psychology	1º e 2º	32.0		32.0						
Dissertação de mestrado	2º	0.0							0.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Mecânica

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6111-9F05-2916

Orcid

0000-0003-1691-1709

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Ciências e Tecnologias Mecânicas e Aeroespaciais (C-MAST)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestre	Engenharia de Sistemas de Produção e Conservação de Energia	Universidade da Beira Interior	18 val.
1998	Licenciatura	Engenharia Eletromecânica	Universidade da Beira Interior	14 val.

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Formação Pedagógica de Formadores

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Automação Industrial	2º ciclo em Engenharia Eletromecânica; 2º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; 2º ciclo em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	15.0	15.0					
Robótica Industrial	2º ciclo em Engenharia Eletromecânica; 2º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; 2º ciclo em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	15.0	15.0					
Robótica	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0	30.0							
Sistemas Robotizados	2º ciclo em Bioengenharia	30.0	30.0							
Métodos Quantitativos de Apoio à Decisão	2º ciclo em Engenharia e Gestão Industrial	30.0	15.0	15.0						
Climatização e Frio Industrial	2º ciclo em Engenharia Eletromecânica; 2º ciclo em Engenharia e Gestão Industrial	24.0	12.0	12.0						
Monitorização e Terapêutica Assistida	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; 2º ciclo em Ciências Biomédicas	30.0	15.0	15.0						
Materiais e Dispositivos Médicos	2º ciclo em Bioengenharia	30.0	15.0	15.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Aeronáutica

Área científica deste grau académico (EN)

Aeronautical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0911-1F2B-9DE3

Orcid

0000-0001-8612-9064

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1986	Licenciatura em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Coimbra	14 valores
1993	Mestrado	Engenharia Mecânica	FCTUC	Muito bom (máximo)

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Formador certificado internacionalmente em SolidWorks
"Ensino de CAD 3D a pacientes para - e tetraplégicos" 2006-2007 – Centro de Medicina de Reabilitação da Região Centro Líder do projeto e formador .
Livro "Modelação por Superfícies e Híbrida em SolidWorks". por João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro, Edições FCA 2020, 403 páginas
Livro "Modelação Clássica e por Subdivisão em Rhinoceros 3D, por João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro, Amazon, 2022, 809 páginas
"Desempenho escolar em disciplinas de Desenho Assistido por Computador tridimensional e sua relação com capacidades de raciocínio e o número de faltas"por João Paiva Monteiro , José Joaquim Costa Ema Patrícia Oliveira, Ana Paula Matos , Marcelino Martins Pereira, Alexandre Borges Miranda Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior, 13,e 14
Diretor do curso Design Industrial UBI (2006-2013)
Formação Pedagógica para Docentes da Universidade da Beira Interior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Modelação Computacional 1	1º Ciclo Design Industrial	60.0		60.0						
Modelação Computacional 2	1º Ciclo Design Industrial	60.0		60.0						
Modelação Avançada 3D	2º Ciclo Design Industrial	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

90

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0001-7324-926x

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto Dom Luiz (IDL)	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FC/ULisboa)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2010	Mestrado em Tecnologias e Sistemas de Informação	Information Systems	Universidade da Beira Interior	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui João Morais de Almeida Costa Cardoso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Licenciatura em Engenharia Eletromecânica	60.0	30.0		30.0					
Programação	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e Computadores	60.0	30.0		30.0					
Base de Dados	Licenciatura em Informática Web	60.0	30.0		30.0					
Base de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática	30.0			30.0					
Base de Dados	Licenciatura em Bioengenharia	60.0	30.0		30.0					
Introdução às Base de Dados	Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica	30.0	15.0		15.0					
Redes de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Redes e Serviços Internet	Licenciatura em Informática Web	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

25

CienciaVitae

FB1B-67A9-2B3D

Orcid

0000-0001-8036-4709

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Outro

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Doutoramento em Engenharia Informática	Redes veiculares	Universidade da Beira Interior	Aprovado por unanimidade com qualificação final de Excelente e classificação final de 19 valores
2011	Mestrado Engenharia Informática	Redes e Multimédia	Universidade da Beira Interior	17 valores
2009	Licenciatura em Engenharia Informática		Universidade da Beira Interior	14 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação	Licenciatura	60.0	30.0	0.0	30.0					
Administração de Sistemas em Rede	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Miguel Carrola Simões

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

25

CienciaVitae

FA1F-AB0F-45A4

Orcid

0000-0001-8858-0027

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago Miguel Carrola Simões

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Miguel Carrola Simões

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2010	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	16
2012	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade da Beira Interior	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Miguel Carrola Simões

Formação pedagógica relevante para a docência

Certificado de Aptidão Pedagógica (CCP/CAP)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Miguel Carrola Simões

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios de Programação	Licenciatura, Engenharia Informática	4.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Serviços e Interfaces para a Cloud	Licenciatura, Engenharia Informática	4.0	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.3.1.1. Número total de docentes.

34

5.3.1.2. Número total de ETI.

32.40

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	95.68%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	4.32%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	3240	100.00%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	21.4	66.05%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		66.05%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100.00%

5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	25.1 5	77.62%

5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	28.0	86.42%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente**5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (PT).**

Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) que incide nas vertentes de: Investigação; Ensino; Transferência de Conhecimento e Tecnologia; e Gestão. Para a permanente atualização dos docentes contribui a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, promovida pelo Instituto Coordenador da Investigação, bem como pelos vários centros de investigação da UBI, com o objetivo de incentivar projetos de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados. A nível pedagógico, há formações livres de organização pedagógica e curricular promovidas pela estrutura de formação profissional da UBI, conhecida por Centro de Formação e Interação UBI - Tecido Empresarial (CFIUTE).

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

Teachers are evaluated based on the Professor Performance Assessment Regulation (PAR) which focuses on the following aspects: Research; Teaching; Transfer of Knowledge and Technology; and Management. The implementation of a policy to encourage quality research, promoted by the Research Coordinating Institute, as well as by the various research centers at UBI, contributes to the permanent updating of teachers, with the aim of encouraging research projects and recognizing the merit of the most outstanding researchers. At the pedagogical level, there are free trainings of pedagogical and curricular organization promoted by the professional training structure of the UBI, known as the Centro de Formação e Interação UBI - Tecido Empresarial (CFIUTE).

5.3.2.1. Observações (EN)

O empenho da Universidade da Beira Interior (UBI) com qualidade remonta à sua criação. No preâmbulo de seus estatutos, a UBI identifica como um dos pressupostos definidores de sua existência e princípios normativos de sua ação: "O ensino de qualidade associado à investigação de mérito internacionalmente reconhecido" e, para cumprir este princípio, está comprometida com " Estabelecer uma cultura de avaliação como elemento fundamental para a promoção da qualidade".

O Sistema Interno de Garantia da Qualidade (IQAS) da UBI: abrange os processos nucleares da missão da UBI; colabora com a gestão estratégica; é apoiado por sistemas de informação e comunicação, recursos humanos e materiais; e inclui estruturas, agências e serviços. Favorece a comunicação aberta, a transparência, a inclusão, a responsabilidade coletiva pelo desempenho institucional e a avaliação de valores (interna e externa) como um catalisador para aumentar e alavancar a garantia da qualidade e a melhoria da UBI.

Para promover uma cultura da qualidade para a UBI, um dos seus desígnios da Política de Qualidade consiste precisamente em garantir a qualidade do ensino, da investigação, da internacionalização e da interação com a sociedade, de acordo com os preceitos legais, as normas internas e os padrões de exigência externa, nacionais e internacionais aplicáveis.

O Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes pode ser consultado no seguinte URL:
<https://dre.pt/application/file/55135285>.

5.3.2.1. Observações (PT)

The commitment of the University of Beira Interior (UBI) to quality goes back to its creation. In the preamble to its Statutes, UBI identifies as one of the defining presuppositions of its existence and normative principles of its action: "Quality teaching associated with internationally recognized merit investigation" and, in order to comply with this principle, it is committed to "Establish a culture of evaluation as a fundamental element for the promotion of quality".

UBI's Internal System of Quality Assurance (IQAS): covers the nuclear processes of UBI's mission; collaborates with strategic management; is supported by information and communication systems, human and material resources; and includes structures, agencies, and services. It favours open communication, transparency, inclusion, collective accountability for institutional performance and values evaluation (internal and external) as a catalyst for raising and leveraging quality assurance and improvement in UBI.

To promote a culture of quality for UBI, one of the aims of the Quality Policy is precisely to guarantee the quality of teaching, research, internationalization and interaction with society, in accordance with applicable legal norms, internal norms and external, national and international standards of exigency.

The Teacher Performance Assessment Regulation can be consulted at the following URL: <https://dre.pt/application/file/55135285>.

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (PT)

Quatro pessoas.

Duas em dedicação exclusiva ao Departamento de Informática e duas no secretariado da Faculdade de Engenharia.

No Departamento de Informática, o pessoal não docente dá apoio a dois cursos de licenciatura, dois cursos de mestrado e um curso de doutoramento.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (EN)

Four people.

Two in full-time at the Department of Computer Science, and two in the secretariat of the Faculty of Engineering.

In the Department of Computer Science, non-teaching staff support two undergraduate courses, two master's courses and a doctoral course.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

Departamento de Informática:

- Um Especialista de Informática com Mestrado em Tecnologias e Sistemas da Informação;*
- Uma Técnica Superior com Licenciatura.*

Faculdade de Engenharia:

- Uma Técnica superior com Licenciatura em Tradução e Assessoria de Direção;*
- Uma Técnica Superior com Doutoramento em Arquitetura.*

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Computer Science Department:

- One IT Specialist with a Master's degree in Information Technologies and Systems;*
- One Superior Technician with a Bachelor's degree.*

Engineering Faculty:

- One Superior Technician with a Bachelor's degree in Translation and Management Assistance;*
- One Superior Technician with a Ph.D. in Architecture.*

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

O pessoal não-docente é avaliado segundo o SIADAP. Periodicamente, são determinados por Despacho Reitoral: fixação de objetivos em função do Plano de Atividades; transcrição dos objetivos e competências para a plataforma informática; ponderação dos parâmetros da classificação final; composição do Conselho de Coordenação da Avaliação (CCA); constituição da equipa de trabalho para acompanhamento; calendarização; realização de eleições para os vogais representantes dos funcionários na Comissão Paritária (CP) e nomeação dos representantes da Administração na CP. O processo de avaliação compreende: definição de objetivos e competências; monitorização dos objetivos e competências; autoavaliação; avaliação; a harmonização das avaliações e homologação das classificações. Através do CFIUTE, são disponibilizados cursos de formação inicial e contínua, promovidos pela UBI, por instituições externas ou em parceria, e financiados por programas ou pela UBI.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

Non-Academic Staff is evaluated in accordance with the Performance Evaluation System, the (so-called) SIADAP. A Rector's Order often determines: objectives established according to UBI's Operational Plan; upload of the information (objectives/competencies) to the system; weighting of the evaluation parameters; composition of the

Evaluation Coordination Council; constitution of the monitoring team; timescale; elections for non-teaching staff representatives to the Joint Committee (JC) and the appointment of the Administration representatives to the JC. Evaluation process comprehends: the definition of objectives/competencies; monitoring of objectives/competencies; self-evaluation; evaluation; harmonisation of the evaluations and homologation of the results. CFIUTE, the Centre for Training and Interaction of the University with the Business Sector, provides Initial and Continuous Training, promoted by UBI And / Or external institutions and financed by UBI itself or through programmes.

7. Instalações e equipamentos

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)

O Departamento de Informática dispõe de instalações com bons índices de luminosidade, conforto climático e sonoro, nomeadamente, auditórios, salas de aula e vários laboratórios para apoio à inovação, investigação e desenvolvimento científico. Estas instalações são dotadas de ligação à rede wireless, infraestrutura elétrica e de rede para conexão de computadores portáteis. Os auditórios são 4, estão equipados com projetores e sistemas de sons próprios para a sua dimensionalidade.

As salas subdividem-se em salas de aulas, salas de informática, salas de estudo e salas para os alunos trabalharem em grupo. Sendo que as salas de aulas e as salas de informática estão equipadas com projetores para apoio ao ensino. As salas de informática também estão equipadas com computadores e são 7, nomeadamente: a sala de Apoio à Informática I, a sala de Apoio à Informática II, a sala Multimédia, a sala de Tecnologia de Computadores, a sala de Redes e Serviços Internet, a sala Sapiens e a sala Santander.

Os laboratórios de apoio à inovação, investigação e desenvolvimento científico são 11 e estão sob a tutela dos respetivos grupos/unidades de investigação, que são: ALLAB (Assisted Living Computing and Telecommunications Laboratory), HULTIG (Centro de Tecnologia da Linguagem Humana & Bioinformática), IT-Covilhã (Instituto de Telecomunicações - Delegação da Covilhã), MediaLab (Laboratório de Computação Gráfica & Multimédia), MSP-Cv (Multimedia Signal Processing - Covilhã), NetGNA (Next Generation Networks & Applications), ReGain (Laboratório de Realidade Virtual & Jogos de Vídeo), Release (Grupo de Computação Fiável & Segura), SEGAL (Space & Earth Geodetic Analysis Lab), SINS (Secure & Intelligent Network Software Systems) e SocialLab (Laboratório de Soft Computing & de Análise de Imagem).

Importa referir a biblioteca da UBI, que além das valências expectáveis associadas a uma biblioteca universitária, tem também uma sala de estudo aberta 24 horas por dia.

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)

The Computer Science Department has facilities with good luminosity levels, climate, and sound comfort, namely, auditoriums, classrooms, and several laboratories to support innovation, research, and scientific development. These facilities are equipped with a connection to the wireless network, electrical infrastructure, and network infrastructure for connecting portable computers. There are 4 auditoriums equipped with projectors and sound systems suited to their dimensionality.

The rooms are subdivided into classrooms, computer rooms, study rooms, and rooms for students to work in groups. Classrooms and computer rooms are equipped with projectors to support teaching, and the computer rooms are also equipped with computers. There are 7 computer rooms, namely: the IT Support room I, the IT Support room II, the Multimedia room, the Computer Technology room, the Network and Internet Services room, the Sapiens room, and the Santander room.

There are 11 laboratories to support innovation, research, and scientific development and are under the responsibility of the respective research groups/units, which are: ALLAB (Assisted Living Computing and Telecommunications Laboratory), HULTIG (Center for Human Language Technology & Bioinformatics), IT-Covilhã (Telecommunications Institute - Covilhã Delegation), MediaLab (Computer Graphics & Multimedia Laboratory), MSP-Cv (Multimedia Signal Processing - Covilhã), NetGNA (Next Generation Networks & Applications), ReGain (Virtual Reality & Video Games Laboratory), Release (Reliable & Secure Computing Group), SEGAL (Space & Earth Geodetic Analysis Lab), SINS (Secure & Intelligent Network Software Systems) and SocialLab (Soft Computing & Image Analysis Lab).

In this context, it is essential to mention the UBI library, which, in addition to the expected features associated with a university library, also has a study room open 24 hours a day.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)

Os estudantes do ciclo de estudos em apreço têm acesso a uma série de sistemas tecnológicos e recursos digitais através das suas credenciais da UBI, nomeadamente: os aplicativos e serviços do Microsoft Azure; a suite de aplicativos do Microsoft 365; o Microsoft Teams; o Colibri Zoom; o Turnitin. Importa referir que todo o software geral e específico necessário para o bom funcionamento das unidades curriculares são disponibilizados aos estudantes, assim como estão instalados/disponíveis nos computadores das salas de informática.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)

Students of the study cycle in question have access to a series of technological systems and digital resources through their UBI credentials: Microsoft Azure applications and services, the Microsoft 365 application suite, Microsoft Teams; Colibri Zoom; the Turnitin. It is essential to mention that all the general and specific software necessary for the proper functioning of the curricular units are made available to the students and installed/available on the computers of the computer rooms.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

Como principais equipamentos e materiais, destacam-se as 7 salas de informática e os 11 laboratórios, que são essenciais para o sucesso do ciclo de estudos em apreço.

As salas de informática são equipadas com projetores de video, com computadores (PCs e Servidores) e recursos tecnológicos (software e hardware) para apoio ao ensino, como por exemplo - robôs, dispositivos IoT (sensores & atuadores), "Wearables", entre outros. Os laboratórios de apoio à inovação, investigação e desenvolvimento científico, sob a tutela dos respetivos grupos/unidades de investigação, têm recursos tecnológicos próprio.

O ciclo de estudos tem também ao dispor 4 auditórios (que estão equipados com projetores e sistemas de sons próprios para a sua dimensionalidade) e salas de aulas (equipadas com projetores de video para apoio ao ensino e com pontos de corrente elétrica e de rede).

A biblioteca da UBI dá acesso online ou presencial a documentos de editoras de revistas científicas, a bases de dados bibliográficas, a enciclopédias e dicionários, a documentos de editoras de e-books, a bibliotecas de repositórios digitais, livros de texto, revistas em papel, títulos com acesso on-line.

Importa referir mais duas valências, as impressoras de rede e a facilidade de acesso à Web através da rede wireless.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

As main equipment and materials, we highlight the 7 computer rooms and 11 laboratories, which are essential for the success of the study cycle in question.

The computer rooms are equipped with video projectors, computers (PCs and Servers) and technological resources (software and hardware), such as robots, IoT devices (sensors & actuators), and "Wearables", among others. Others. The laboratories to support innovation, research and scientific development, under the supervision of the respective research groups/units, have their technological resources.

The study cycle also has 4 auditoriums equipped with projectors and sound systems suitable for their dimensionality; classrooms equipped with video projectors to support teaching; and electrical current and network points.

The UBI library provides online or face-to-face access to documents from scientific journal publishers, bibliographic databases, encyclopedias and dictionaries, documents from e-book publishers, libraries of digital repositories, textbooks, paper journals, and titles with online access.

It is essential to mention two more valences, network printers and the ease of accessing the Web via the wireless network.

8. Atividades de investigação**8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.**

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Ciências e Tecnologias Mecânicas e Aeroespaciais (C-MAST)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional	1
Centro de Investigação em Arquitectura Urbanismo e Design (CIAUD)	Muito Bom	Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa (UL) (FA/ULisboa)	Polo	1

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional	1
Centro de Matemática e Aplicações da Universidade da Beira Interior (CMA-UBI)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional	2
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Muito Bom	Inesc Tec - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Outro	1
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Outro	2
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro	1
Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social (IPCDHS)	Fraco	Universidade de Coimbra (UC)	Outro	1
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Polo	13
Instituto Dom Luiz (IDL)	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FC/ULisboa)	Polo	1
LabCom - Comunicação e Artes (LabCom)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Institucional	4
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo	3
Unidade de Investigação em Design e Comunicação - UNIDCOM/IADE	Muito Bom	Associação para a Investigação em Design, Marketing e Comunicação (EUROPEIA ID)	Outro	2

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

RESTLESS - Ferramentas integradas para decifrar a génese e evolução espaço-temporal de sequências sísmicas, Referência: PTDC/CTA-GEF/6674/2020, Orçamento: 3.000,00€; MOVES - Monitorização Virtual de Multidões em Cidades Inteligentes, Referência: PTDC/EEI-AUT/28918/2017, Orçamento: 239.032,67€; ALTITUD 3 - Avaliação de sistemas aéreos inteligentes de baixo custo para mapeamento 3D da superfície do terreno, Referência: PTDC/EAM-REM/30475/2017, Orçamento: 20.550,00€; SHAZAM: Sismicidade e Perigosidade da Margem Atlântica sub-Saariana, Referência: POCI-01-0145-FEDER-031475, Orçamento: 193.351,68€; ATLAS: Sistema avançado do aeromagnético tri-axial, Referência: POCI-01-0145-FEDER-031272, Orçamento: 189.723,17€; GEMMA - Melhorando Modelos Geodinâmicos na Macaronésia através da Reconciliação de Dados Geodésicos, Geofísicos e Geológicos, Referência: PTDC/CTA-GEO/2083/2021, Orçamento: 172.599,09€; Time-Spatial-Linguistic Teaching and Learning Travel Machine platform for Connecting UNITA (CONNECT-UNITA), Referência: 2021-1-FR01-KA220-HED-000027567, Orçamento: 400.000,00€; Creation of a network of shared research infrastructures, of the H2020 project Research for UNiversITAs Montium (UNITA) (Re-UNITA), Referência 101035810, Orçamento: 1.999.997,50€; Interactive Industrial

Design Studio (EINSTUDIO), Referência: 2021-1-TR01-KA220-HED-000030439, Orçamento: 273.450,00€; Universitas Montium (UNITA), Referência: 101004082, Orçamento: 5.000.000,00€; Entering the EdTech Entrepreneurship World (ENTER_EdTech), Referência: 621584-EPP-1-2020-1-EL-EPPKA2-KA, Orçamento: 996.010,00€; PAM4WELLNESS, Referência: POCI-01-0246-FEDER-181319, Orçamento: 288.282,68€; HORUS 360° iOMS inteligente Offender Management System, Referência: CENTRO-01-0247-FEDER-113066, Orçamento: 1.606.836,74€; C4 - Centro de Competências em Computação na Nuvem, Referência: CENTRO-01-0145-FEDER-000019, Orçamento: 1.800.000,00 €; DeepNeuronic, Referência: CENTRO-01-0247-FEDER-113023, Orçamento: 523.000,00€; Prevenção do Abandono e Promoção do Sucesso escolar na UBI, Referência: POCI-05-5762-FSE-000210, Orçamento: 214.102,20€; HAnDLE - Hardware Accelerated Deep Learning framework, Referência: PTDC/EEI-HAC/30485/2017, Orçamento: 240.000,00€; NomaVoy – Nomad Voyager, Referência: CENTRO-01-0247-FEDER-072632, Orçamento: 855.410,06€. MiraASSETS - Sistema de Gestão Estrutural de Ativos Industriais, Orçamento: 661.583,98€ UNESCO Chair in Virtual Reality and Artificial Intelligence.

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

RESTLESS - IntegRatEd tools to decipher the genesis and Spatio-Temporal Evolution of Seismic Sequences, Reference: PTDC/CTA-GEF/6674/2020, Budget: €3,000.00; MOVES - Monitoring Virtual Crowds in Smart Cities, Reference: PTDC/EEI-AUT/28918/2017, Budget: €239,032.67; ALTITUD 3 - Evaluation of low-cost intelligent aerial systems for 3D terrain surface mapping, Reference: PTDC/EAM-REM/30475/2017, Budget: €20,550.00; SHAZAM: Seismicity and Danger of the Sub-Saharan Atlantic Margin, Reference: POCI-01-0145-FEDER-031475, Budget: €193,351.68; ATLAS: Advanced Tri-Axial Aeromagnetic System, Reference: POCI-01-0145-FEDER-031272, Budget: €189,723.17; GEMMA - Improving Geodynamic Models in Macaronesia through Reconciliation of Geodetic, Geophysical and Geological Data, Reference: PTDC/CTA-GEO/2083/2021, Budget: €172,599.09; Time-Spatial-Linguistic Teaching and Learning Travel Machine platform for Connecting UNITA (CONNECT-UNITA), Reference: 2021-1-FR01-KA220-HED-000027567, Budget: €400,000.00; Creation of a network of shared research infrastructures of the H2020 project Research for UNiversITAs Montium (UNITA) (Re-UNITA), Reference 101035810, Budget: €1,999,997.50; Interactive Industrial Design Studio (EINSTUDIO), Reference: 2021-1-TR01-KA220-HED-000030439, Budget: €273,450.00; Universitas Montium (UNITA), Reference: 101004082, Budget: €5,000,000.00; Entering the EdTech Entrepreneurship World (ENTER_EdTech), Reference: 621584-EPP-1-2020-1-EL-EPPKA2-KA, Budget: €996,010.00; PAM4WELLNESS, Reference: POCI-01-0246-FEDER-181319, Budget: €288,282.68; HORUS 360° iOMS Smart Offender Management System, Reference: CENTRO-01-0247-FEDER-113066, Budget: €1,606,836.74; C4 - Cloud Computing Competences Centre, Reference: CENTRO-01-0145-FEDER-000019, Budget: €1,800,000.00; DeepNeuronic, Reference: CENTRO-01-0247-FEDER-113023, Budget: €523,000.00; Dropout Prevention and School Success Promotion at UBI, Reference POCI-05-5762-FSE-000210, Budget: €214,102.20. HANDLE - Hardware Accelerated Deep Learning framework, Reference: PTDC/EEI-HAC/30485/2017, Budget: €240,000.00; NomaVoy – Nomad Voyager, Reference: CENTRO-01-0247-FEDER-072632, Budget: €855,410.06. MiraASSETS - Sistema de Gestão Estrutural de Ativos Industriais, Orçamento: 661.583,98€ UNESCO Chair in Virtual Reality and Artificial Intelligence.

9. Política de proteção de dados

9.1. Política de proteção de dados (Regulamento (UE) n.º 679/2016, de 27 de abril transposto para a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto)

[RGPD.pdf](#) | PDF | 100 Kb

10. Comparação com CE de referência

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

No ensino superior público português, não se conhece nenhuma licenciatura que se assemelhe nem no nome, nem nos objetivos nem na estrutura curricular, embora a Universidade Europeia, que é privada, tenha uma licenciatura em Tecnologias Criativas (<https://cutt.ly/eNY90kn>). No espaço europeu, as licenciaturas que se assemelham são escassas, até porque as necessidades de quadros nas indústrias só recentemente se tornaram mais evidentes, em particular com a emergência das redes 5G que irão alavancar, para não dizer, revolucionar a economia mundial e todas as áreas do conhecimento e da atividade humana.

Exemplos de ciclos de estudos semelhantes podem ser encontrados em:

1) Queen Mary, University of London, UK (<https://cutt.ly/TNY3v2T>)

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

In Portuguese public higher education, there is no known degree that resembles either in name, objectives or curriculum structure, although the European University, which is private, has a degree in Creative Technologies (<https://cutt.ly/eNY90kn>). In Europe, similar degrees are scarce, not least because the needs of staff in industries

have only recently become more evident, in particular with the emergence of 5G networks that will leverage, not to say, revolutionize the world economy and all the areas of knowledge and human activity.

Examples of similar study cycles can be found at:

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

Os objetivos de aprendizagem de todos os ciclos de estudos em computação criativa passam pela formação de licenciados que terão o domínio simbiótico da computação e da criatividade, sendo estas veiculadas pelas artes visuais e performativas, pelo design, pela comunicação, entre outras. Em geral, estes ciclos pretendem formar licenciados que sejam capazes de criar trabalhos artísticos inovadores através do uso da tecnologia.

No caso da licenciatura em CCRV, os objetivos de aprendizagem vão mais além e passam por dotar os alunos de conhecimentos, aptidões e competências em computação e tecnologias que lhes permitam não só usar, mas também criar novas tecnologias. Neste sentido, a realidade virtual desempenhará um papel muito importante na licenciatura em CCRV. Por exemplo, em <https://www.vuzix.com> mostra-se como a RV está já a ter um impacto significativo nas mais diversas atividades humanas, muito à custa das redes 5G que permitem integrar todos os dados multimédia.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

The learning objectives of all cycles of studies in creative computing include the training of graduates who will have the symbiotic domain of computing and creativity, which are conveyed by the visual and performing arts, design, communication, among others. In general, these cycles aim to train graduates who are capable of creating innovative artistic works through the use of technology.

In the case of the CCRV degree, the learning objectives go further and include providing students with knowledge, skills and competences in computing and technology that allow them not only to use but also to create new technologies. In this sense, the virtual reality will play a very important role in the CCRV course. For example, <https://www.vuzix.com> shows how VR is already having a significant impact on the most diverse human activities, much at the expense of 5G networks that allow the integration of all multimedia data.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VI - null

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

[sem resposta]

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis:

[sem resposta]

11.3. Recursos institucionais

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (PT):

[sem resposta]

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):

[sem resposta]

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço:

[sem resposta]

11.4.2. Mapa VII. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço

12. Análise SWOT**12.1. Pontos fortes. (PT)**

- É a primeira licenciatura em Computação Criativa no ensino superior português;
- Existência de um corpo docente especializado e com produção científica relevante nos domínios da computação criativa, realidade virtual, arte e design;
- Participação do corpo docente em projetos científicos internacionais e redes de excelência, capazes de proporcionar o intercâmbio de experiências com docentes/discentes a nível internacional;
- Existência de recursos físicos fundamentais de suporte às atividades de ensino-aprendizagem, nomeadamente salas de aula, salas de estudo, laboratórios, ateliers, computadores, etc.
- A UBI tem um Departamento de Informática e um Departamento de Artes, com interações substantivas que remontam a 2014 com a criação do mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais em 2014, o primeiro do país.

12.1. Pontos fortes. (EN)

- It is the first BSc degree in Creative Computing in Portuguese higher education;
- Existence of a specialized faculty with relevant scientific production in the fields of creative computing, virtual reality, art and design;
- Participation of the teaching staff in international scientific projects and networks of excellence, capable of providing the exchange of experiences with teachers/students at an international level;
- Existence of fundamental physical resources to support teaching-learning activities, namely classrooms, study rooms, laboratories, workshops, computers, etc.
- UBI has a Department of Computer Science and a Department of Arts, with substantive interactions dating back to 2014 when the MSc in Design and Development of Digital Games was created in 2014, the first of the country.

12.2. Pontos fracos. (PT)

- Não obstante o cumprimento das percentagens relativas à especialização de docentes, número de docentes especializados especificamente em computação criativa e realidade virtual a carecer de reforço face às expectáveis necessidades a longo prazo do ciclo de estudos;
- Necessidade de criar uma unidade de investigação FCT exclusivamente dedicada à computação criativa que congregue docentes e investigadores da UBI, em particular os do Departamento de informática (DI) e do Departamento de Artes (DA), embora já exista os seguintes laboratórios: 1) Computação Gráfica e Multimédia MediaLab); 2) Laboratório de Realidade Virtual, Jogos e Interação (RegainLab); 3) Laboratório de Fabricação (FabLab); 4) Laboratório de Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais (G3DLab). O MediaLab e o ReGainLab fazem parte das estruturas de investigação do DI. O FabLab está associado ao Departamento de Eletromecânica e ao DA. O G3DLab é um laboratório conjunto do DI e do DA.

12.2. Pontos fracos. (EN)

- Notwithstanding compliance with the percentages relating to the specialization of teachers, the number of teachers specifically specialized in creative computing and virtual reality needing reinforcement in view of the expected long-term needs of the study cycle;
- Need to create an FCT research unit exclusively dedicated to creative computing that brings together UBI professors and researchers, in particular those from the Department of Computer Science (DCS) and the Department of Arts (DA), although the following laboratories already exist: 1) Computer Graphics and Multimedia MediaLab); 2) Virtual Reality, Games and Interaction Laboratory (RegainLab); 3) Manufacturing Laboratory (FabLab); 4) Digital Games Design and Development Laboratory (G3DLab). MediaLab and ReGainLab are part of the research structures of the DCS. FabLab is associated with the Department of Electromechanics and the DA. G3DLab is a joint DI and DA laboratory.

12.3. Oportunidades. (PT)

- Mercado emergente das tecnologias criativas nacional e internacionalmente; segundo relatório da Deloitte de 2021 (<https://cutt.ly/oKQJkcJ>), o mercado das indústrias criativas irá crescer 40% até 2030, o que conduzirá à criação decerta de 8 milhões de novos empregos.
- Relativos baixos custos para inscrição, matrícula e alojamento/alimentação na UBI, quando comparada com instituições estrangeiras ou do litoral do país;
- Existência de protocolos de colaboração (investigação e estágios) com múltiplas entidades empresariais (indústria e serviços), a nível nacional e internacional.
- Oportunidade para a criação e instalação de empresas "start-up" na Beira Interior, que tirem partido das indústrias criativas.
- A cidade da Covilhã é uma cidade UNESCO para o Design.

12.3. Oportunidades. (EN)

- Emerging market for creative technologies nationally and internationally; According to Deloitte's 2021 report (<https://cutt.ly/oKQJkcJ>), the creative industries market will grow by 40% by 2030, which will lead to the creation of about 8 million new jobs.
- Relatively low costs for registration, enrollment and accommodation/food at UBI, when compared to foreign institutions or institutions on the coast of the country;
- Existence of collaboration protocols (research and internships) with multiple business entities (industry and services), both nationally and internationally.
- Opportunity for the creation and installation of "start-up" companies in Beira Interior, which take advantage of the creative industries.
- The city of Covilhã is a UNESCO City for Design.

12.4. Constrangimentos. (PT)

- Inexistência de um cluster de indústrias criativas na Beira Interior, o que dificulta a fixação de recursos humanos qualificados na Beira Interior.

12.4. Constrangimentos. (EN)

- Lack of a cluster of creative industries in Beira Interior, which makes it difficult to establish qualified human resources in Beira Interior.

12.5. Conclusões. (PT)

- Este 1º ciclo de estudos em Computação Criativa e Realidade Virtual antecipa a evolução do mercado das indústrias Criativas a nível nacional e internacional, quer ao nível dos negócios quer ao nível do emprego.
- A evolução das indústrias criativas irá acelerar com a alavancagem decorrente da implantação das redes 5G, quer a nível público quer a nível privado.
- Em particular, a evolução da tecnologia dos óculos de realidade virtual e aumentada em conjunto com as redes 5G irão provocar o surgimento de novas tecnologias em áreas tão diversas como, por exemplo, a medicina, os média, a farmacêutica, a tecnologia militar, o turismo, as belas-artes, as artes performativas, o design, entre outras.
- Esta licenciatura contribui assim para a oferta formativa da Universidade da Beira Interior, que se pretende inovadora, diferenciadora e competitiva a nível nacional e internacional, constituindo-se assim como uma âncora ou elemento de atração de recursos humanos (estudantes, engenheiros, tecnólogos, designers, artistas plásticos e outros profissionais) e de empresas para a região da Beira Interior e para o país.

12.5. Conclusões. (EN)

- This BSc in Creative Computing and Virtual Reality anticipates the evolution of the Creative industries market at a national and international level, both in terms of business and employment.
- The evolution of creative industries will accelerate with the leverage resulting from the deployment of 5G networks, both at public and private levels.
- In particular, the evolution of the technology of virtual and augmented reality glasses together with 5G networks will lead to the emergence of new technologies in areas as diverse as, for example, medicine, media, pharmaceuticals, military technology, tourism, fine arts, performing arts, design, among others.
- This degree thus contributes to the training offer of the University of Beira Interior, which is intended to be innovative, distinctive and competitive at a national and international level, thus constituting an anchor or element to attract human resources (students, engineers, technologists, designers, visual artists and other professionals) and companies for the Beira Interior region and for the country.