

NCE/20/2000245 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Europeia

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

Instituto Politécnico Do Cávado E Ave

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

IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

Escola Superior De Tecnologia

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Desenvolvimento de Jogos Digitais

1.3. Study programme:

Digital Games Development

1.4. Grau:

Doutor

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências Informáticas

1.5. Main scientific area of the study programme:

Computer Sciences

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

481

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

213

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

N/A

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

240

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

4 Anos

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

4 years

1.9. Número máximo de admissões:

20

1.10. Condições específicas de ingresso.

- i. Licenciados nas áreas científicas do ciclo de estudos (pré-Bolonha), com a classificação mínima de 16 valores;*
- ii. Mestres nas áreas científicas do Ciclo de Estudos (CE).*
- iii. A título excecional, o Conselho Científico (CC) poderá admitir candidatos detentores de um CV que ateste capacidade para a frequência;*

Os candidatos à matrícula serão selecionados pelo CC, sob proposta do Coordenador do CE, tendo em conta os seguintes critérios:

- a) CV académico e profissional;*
- b) Posse de mestrado e classificação obtida;*
- c) Classificação da licenciatura;*
- d) Conhecimentos da língua inglesa;*
- e) Entrevista com enfoque na motivação;*
- f) Carta de apresentação com proposta de investigação;*
- f) Cartas de recomendação.*

O CC, sob proposta do Coordenador, poderá determinar a obrigatoriedade de frequência e aprovação de Unidades Curriculares (UCs) de cursos de pós-graduação, como condição prévia para matrícula.

1.10. Specific entry requirements.

- i. Graduates in the scientific areas of the study cycle (pre-Bologna), with a minimum classification of 16 values;*
- ii. Masters in the scientific areas of the Study Cycle (CE).*
- iii. Exceptionally, the Scientific Council (CC) may admit candidates holding a CV attesting their capacity for attendance;*

Candidates for enrollment will be selected by the CC, on a proposal from the CE Coordinator, taking into account the following criteria:

- a) Academic and professional CV;*
- b) Classification of the master degree if applicable;*
- c) Classification of the degree;*
- d) Knowledge of English;*
- e) Interview with a focus on motivation;*
- f) Presentation letter with research proposal;*
- f) Letters of recommendation.*

The CC, upon proposal by the CE Coordinator, may determine the mandatory attendance and approval of Curricular Units (UCs) of postgraduate courses, as a precondition for enrollment

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

N/A

1.11.1. If other, specify:

N/A

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O CE será ministrado nas instalações das instituições proponentes, acreditadas para o efeito pela DGES. As aulas serão lecionadas pelos docentes responsáveis por cada uma das UCs nas instalações da instituição onde desenvolve a sua atividade profissional. Deste modo, os estudantes que apresentaram a sua candidatura nessa instituição poderão assistir presencialmente às sessões letivas. No entanto, estas aulas serão retransmitidas na outra IES, através de meios tecnológicos já disponíveis, de modo a que os estudantes nela matriculados possam assistir em tempo real. Em situações excepcionais e autorizadas pela Coordenação, os estudantes poderão assistir às aulas remotamente, aplicando-se os normativos em vigor, aprovados pelas duas IES. Existirá uma cooperação entre as IES no sentido de replicar os equipamentos e materiais necessários. Para além disso, no âmbito de trabalhos de investigação serão realizados seminários e conferências que motivem os alunos a descolar-se a ambas as IES.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

The CE will be given at the premises of the proposing institutions, certified for this purpose by DGES. Classes will be taught by the faculty responsible for each of the units at the institution's facilities where they develop their professional activity. In this way, students who submitted their application at that institution will be able to attend the teaching sessions in person. However, these classes will be retransmitted to the other institution, through technological means already available so that enrolled students from the other institution can also attend in real time. In exceptional situations, when authorized by the CE Coordination, students will be able to attend classes remotely, applying the regulations in force, approved by the two institutions. There will be cooperation between both institutions to replicate the necessary equipment and materials. In addition, seminars and conferences will be held in the scope of the research work to motivate students to go to both inst

1.13.Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):

[1.13._RC_UE.pdf](#)

1.14.Observações:

O CE proposto em associação entre a Universidade Europeia e o IPCA, explora a interdisciplinaridade dos videojogos e entretenimento digital, visando proporcionar uma formação avançada e especializada. Foi desenvolvido em associação entre o IADE-UE, uma referência nacional nas áreas da criatividade e o IPCA, uma referência crescente nas tecnologias e ciências da computação. Desta forma, promove a investigação aplicada, seja através do uso dos jogos como ferramenta para a tratar problemas do mundo real, seja através da inovação no design, ou através do desenvolvimento de novas tecnologias e processos para a indústria criativa. Importa esclarecer os termos da parceria:

- 1. É realizada ao abrigo de um protocolo de colaboração mais vasto e que prevê diversas iniciativas académicas.*
- 2. O diploma será atribuído pela Universidade Europeia, sendo o grau titulado por diploma subscrito pelos órgãos legal e estatutariamente competentes da IES;*
- 3. O CE será organizado por regulamento próprio, aprovado pelos órgãos estatutariamente competentes e ratificado por ambas as IES em adenda ao protocolo de colaboração vigente.*
- 4. É criada uma Comissão de Doutoramento, composta por um docente de cada uma das IES. Esta Comissão compete-lhe: Pronunciar-se sobre propostas de alteração das normas regulamentares específicas do CE; Pronunciar-se sobre propostas de alteração ao PE do CE; Pronunciar-se sobre os critérios e seriação dos candidatos ao CE; Pronunciar-se sobre propostas de vagas; Pronunciar-se sobre propostas de orientadores e coorientadores; Pronunciar-se sobre pedidos de mudanças de orientadores e coorientadores, devidamente fundamentados; Pronunciar-se, com direito a veto, sobre a admissão de candidatos autopropostos, nos termos da lei; Pronunciar-se sobre as propostas de constituição de júris de provas públicas de doutoramento.*
- 5. Seguindo as boas práticas impostas aos Programas de Doutoramento financiados pela FCT, foi criada uma “Comissão de Acompanhamento Externa” formada por investigadores internacionais de renome nas áreas do CE. O CE aqui proposto, foi concebido por uma comissão de especialistas, de entre os docentes do IADE e IPCA, juntamente com outros docentes especialistas nas áreas específicas do ciclo de estudos e externos à instituição de ensino superior. Por forma a definir os objetivos gerais do ciclo de estudos, os objetivos de aprendizagem e dos conhecimentos e competências, esta comissão recorreu a: 1) benchmarking junto de instituições nacionais e internacionais; 2) consulta de especialistas do ensino nas áreas científicas do CE, para ajudar a traçar um perfil de estudante, tanto à entrada como à saída do CE; 3) estudos de marketing para definir o nome do ciclo de estudos, de forma a encontrar uma solução sintética e precisa para a sua identificação. Definida a estrutura curricular e o PE, as fichas das UCs foram produzidas pelos docentes especialistas que as deverão lecionar e revistas pelos pares da respetiva área científica.*

1.14.Observations:

The proposed doctoral program in association between the Universidade Europeia and IPCA, explores the interdisciplinarity of video games and digital entertainment, aiming to provide advanced and specialized training. It was developed in association between IADE-UE, a national reference in the areas of creativity and the IPCA, a growing reference in technologies and computer sciences. In this way, it promotes applied research, whether through the use of games as a tool to deal with real-world problems, either through innovation in design, or through the development of new technologies and processes for the creative industry. It is important to clarify the terms of the partnership:

- 1. It is carried out under a broader collaboration protocol, which provides for several academic initiatives.*
- 2. The diploma will be awarded by the European University, with the degree awarded by diploma signed by Organs legally and statutory competent bodies of the IES;*
- 3. The EC will be organized by its own regulation, approved by Organs statutory competent bodies and ratified by both HEIs in addition to the current collaboration protocol.*
- 4. A PhD Committee is created, composed of a professor from each of the HEIs. This Committee is responsible for: Providing its opinion on proposals to amend the specific regulatory rules of the EB; To pronounce on proposals to amend the EP of the EC; To pronounce on the criteria and ranking of candidates for EC; To pronounce on vacancy proposals; To pronounce on proposals from advisors and co-supervisors; To pronounce on requests for changes of advisors and co-supervisors, duly substantiated; Pronounce, with the right of veto, on the admission of self-proposed candidates, under the terms of the law; To pronounce on the proposals for the constitution of juries of public doctoral exams.*
- 5. Following the good practices imposed on Doctoral Programs funded by FCT, an “External Monitoring Committee” was created, formed by renowned international researchers in the areas of the EC. The EC proposed here, was conceived by a committee of specialists, among the professors of IADE and IPCA, together with other specialist professors in the specific areas of the study cycle and external to the higher education institution. In order to define the general objectives of the study cycle, the learning objectives and the knowledge and skills, this committee resorted to: 1) benchmarking with national and international institutions; 2) consultation with teaching specialists in the scientific areas of the EC, to help draw a student profile, both at the entrance and at the exit of the EC; 3) marketing studies to define the name of the study cycle, in order to find a synthetic and precise solution for its identification. After defining the curricular structure and the EP, the UC's files were produced by the specialist professors who should teach them and reviewed by peers in the respective scientific area.*

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Científico

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Científico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._Ata_CC.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._Ata_CP.pdf](#)

Mapa I - Reitor

2.1.1. Órgão ouvido:
Reitor

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._Carta_Reitor.pdf](#)

Mapa I - Memorando de entendimento

2.1.1. Órgão ouvido:
Memorando de entendimento

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._Carta_IPCA.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

Proporcionar uma formação avançada, com ênfase na investigação científica, na área dos jogos e das tecnologias criativas, a qual é direcionada aos graduados e mestres nas áreas das ciências informáticas e dos audiovisuais e produção dos media, além de profissionais da indústria dos videojogos.

- Criar as condições necessárias para a realização de projetos de investigação nas áreas das tecnologias e das artes relacionadas aos jogos e as tecnologias criativas – quer individualmente, quer em estreita articulação com projetos de investigação desenvolvidos pela equipe docente do IADE e IPCA, quer em colaboração com investigadores dos centros de investigação UNIDCOM ou 2Ai – que contribuam para o alargamento das fronteiras do conhecimento.*
- Estimular a produção científica e promover o contato com investigadores de excelência, visando o alargamento das fronteiras da ciência, a ampliação dos horizontes de investigação, e o domínio das estratégias e instrumentos de desenvolvimento e inovação*

3.1. The study programme's generic objectives:

- Provide advanced training, focusing on scientific research in the area of games and creative technologies, which is aimed for graduates and masters (MSc) in the areas of computer science and audiovisual and media production, in addition to professionals in the video game industry.*
- Create the necessary conditions for carrying out research projects in the areas of technology and arts related to games and creative technologies - either individually or in close articulation with research projects developed by the teaching staff and professors of IADE and IPCA, or in collaboration with researchers from UNIDCOM and 2Ai research groups.*
- Stimulate scientific production (research papers) and promote contact with researchers, expanding the horizons of research, and mastering the strategies and instruments of development and innovation.*

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

- Aplicar o conhecimento científico de investigação nas áreas relacionadas aos jogos e as tecnologias criativas;*
- Conceber, planear e implementar projetos de investigação cientificamente rigorosos, cumprindo todos os critérios de integridade académica e os procedimentos éticos, que contribuam para o desenvolvimento do conhecimento científico em investigação interdisciplinar na área dos jogos e do entretenimento digital;*
- Contribuir, através de investigação científica original, para o alargamento das fronteiras do conhecimento e*

metodologias, intervindo de forma crítica no desenvolvimento tecnológico e artístico na área dos jogos e das tecnologias criativas;

- *Desenvolver projetos de investigação extensivos e sustentados nos mais rigorosos critérios científicos, passíveis de reconhecimento nacional e internacional através de publicações indexadas;*
- *Comunicar eficientemente com a comunidade académica, científica e sociedade.*

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

- *Apply scientific knowledge in the areas related to games and creative technologies;*
- *Conceive, plan and implement rigorous research projects, realizing the criteria of academic integrity and ethical procedures, contributing for the development of scientific knowledge in interdisciplinary research in the area of games and digital entertainment;*
- *Applying scientific research to widening the frontiers of knowledge and methodologies, and intervening critically in technological and artistic development in the area of games and creative technologies;*
- *Develop extensive research projects based on rigorous scientific criteria, subject to national and international recognition through indexed research publications;*
- *Communicate efficiently with the academic and scientific communities and society in general.*

3.3. 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:

O presente CE insere-se na missão da Universidade Europeia, que visa: i) formar cidadãos e profissionais para o mundo, através de um modelo académico diferenciador; ii) proporcionar uma aprendizagem baseada na investigação científica e norteada por princípios éticos e de responsabilidade social; e iii) promover em toda a comunidade académica uma cidadania ativa e impulsionadora do desenvolvimento económico e social sustentável. O projeto educativo pretende ser uma referência internacional e a primeira escolha de estudantes e empregadores, estimular o espírito científico e empreendedor num mundo cada vez mais competitivo, incentivar o trabalho de pesquisa/investigação, ampliando o entendimento sobre os dilemas tecnológicos e sociais. Culturalmente, visa promover e valorizar a multiculturalidade, formar diplomados aptos para a integração no mundo profissional e para a participação proativa no desenvolvimento tecnológico e científico.

A criação deste CE também enquadra-se no Plano Estratégico do IPCA, o qual norteia as prioridades e iniciativas estratégicas do Instituto e, dentre seus objetivos, busca garantir uma oferta formativa de qualidade e adequada às expectativas do mercado de trabalho. O IPCA é uma Instituição de Ensino Superior Público, em crescimento sustentado, com intervenção nas áreas das tecnologias, das ciências empresariais, do design e do turismo, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, estimular a criação cultural, a investigação e pesquisa aplicadas, e fomentar o pensamento reflexivo e humanista. De acordo com a sua missão, e no sentido de uma resposta adequada a contextos de mudança e espaços de gestão de dinâmicas locais e globais de desenvolvimento e inovação, aproveitando as oportunidades e minimizando as ameaças, o Instituto assume como fundamentais os seguintes valores: Ética; Excelência; Ensino Inclusivo, Inovador e Flexível; Transferência e Valorização do Conhecimento; Competitividade e o Empreendedorismo.

A colaboração entre o IADE-UE e o IPCA em um novo CE de doutoramento em Jogos e Tecnologias Criativas decorre do reconhecimento e acreditação externa da qualidade da oferta formativa de ambas as instituições na área do CE, nomeadamente a Licenciatura em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais (IPCA), a Licenciatura em Desenvolvimento de Jogos e Aplicações (IADE-UE), a Licenciatura em Tecnologias Criativas (IADE-UE), o Mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais (IPCA), e o Mestrado em Computação Criativa e Inteligência Artificial (IADE-UE).

A singularidade e inovação do presente CE concorre para o cumprimento dos desígnios de ambas as instituições relativamente à inovação académica dado que dá projeção a uma área científica em expansão no estrangeiro, mas ainda com pouca expressão em Portugal.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

This study cycle is part of a strategic approach of the European University, which aims to: i) enhance citizens and professionals, through a different academic model; ii) provide learning based on scientific research and guided by ethical and social responsibility principles; and iii) promoting active citizenship throughout the academic community and driving sustainable economic and social development. This academic project aims to be an international reference and the first choice of students and employers to stimulate the scientific and entrepreneurial spirit in an increasingly competitive world, as well as to encourage research work, expanding the understanding of technological and social issues. Culturally, it aims to promote and value multiculturalism, to develop graduates (PhD students) to be able to integrate the professional world and to participate proactively in technological and scientific development.

The creation of this study cycle is also part of the IPCA strategic plan, which guides the Institution towards strategic priorities and initiatives and, among its objectives, seeks to guarantee the lecturing quality adequate to the expectations of the labor market. IPCA is a public higher education institution, in sustained growth in the areas of technology, business sciences, design and tourism, and contributing to the development of society, stimulating cultural creation, applied research, and foster reflective and humanistic thinking. In the sense of an adequate response to contexts of change for managing local and global dynamics of development and innovation, taking advantage of opportunities and minimizing threats, IPCA assumes the following values as fundamental: Ethics; Excellence; Inclusive, Innovative and Flexible Teaching; Knowledge Transfer and Human Valorization; Competitiveness and Entrepreneurship.

The collaboration between IADE-UE and IPCA in a new doctoral programme in Games and Creative Technologies underlies the recognition and accreditation of the quality of the lecturing of both institutions in the doctoral programme area, namely the Degree in Digital Game Development Engineering (IPCA), the Degree in Game and Application Development (IADE-UE), the Degree in Creative Technologies (IADE-UE), the Master in Digital Game Development Engineering (IPCA), and the Master in Creative Computing and Artificial Intelligence (IADE-UE).

The uniqueness and innovation of this doctoral programme contributes to the fulfilment of the aims of both institutions in relation to academic innovation, since it gives projection to a scientific area in expansion abroad, but still with little expression in Portugal.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

<sem resposta>

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - N/A

4.2.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

N/A

4.2.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

N/A

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciências Informáticas	CI	168	12	
Audiovisuais e Produção dos Media	AVPM	48	12	
(2 Items)		216	24	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - N/A - 1 Ano

4.3.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

N/A

4.3.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

N/A

4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

1 Ano

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Desenvolvimento de Jogos e Media Interativa / Games and Interactive Media	CI	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7 6		

Development

Fundamentos do Design para Jogos e Media Interativa / Design Fundamentals for Games and Interactive Media	AVPM	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6		
Imersão em Projeto de Investigação I / Research Project Immersion	CI	Semestral (1º)	150	S-7; OT-21;	6		
Metodologias de Investigação / Research Methodologies	CI	Semestral (2º)	150	T-14; S-14;	6		
Imersão em Projeto de Investigação II / Research Project Immersion II	AVPM	Semestral (2º)	150	S-7; OT-21;	6		
Tecnologias Emergentes para jogos e Media Interativa / Emergent Technologies for Games and Interactive Media	CI	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6		
Inteligência Artificial Avançada para Jogos e Aplicações Interativas / Advanced Artificial Intelligence for Games and Interactive Applications	CI	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 1
Computação Gráfica para Aplicações Criativas / Computer Graphics for Creative Applications	CI	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 1
Gamificação e Jogos Sérios para Tecnologias Criativas / Gamification and Serious Games for Creative Technologies	CI	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 1
Design de Som para Jogos / Sound Design for Games	AVPM	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 2
Design de Interação em Tecnologias Criativas / Interaction Design in Creative Applications	AVPM	Semestral (1º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 2
Aprendizagem de Máquina para jogos e Media Interativa / Machine Learning for Games and Interactive Media	CI	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 3
Visão por Computador e Sensores para Jogos / Computer Vision and Sensors for Games	CI	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 3
Realidade Aumentada, Virtual e Mista para Aplicações Criativas / Augmented, Virtual and Mixed Reality for Creative Applications	CI	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 3
Storytelling Interativo e Narrativas Emergentes / Interactive Storytelling and Emergent Narratives	AVPM	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 4
Design de Experiência de Utilizador para Media Interativa / User Experience (UX) Design for Interactive Media	AVPM	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 4
Visualização de Dados e Game Analytics / Data Visualization for Game Analytics	AVPM	Semestral (2º)	150	T-14; S-7; OT-7;	6	1	Opcional 4

(17 Items)

Mapa III - N/A - 2 Ano

4.3.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

N/A

4.3.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

N/A

4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

2 Ano

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations (5)
Projeto de Tese / Thesis Project	CI	Anual	1200	OT-28	48		
Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas / Doctoral Seminar on Games and Creative Technologies	AVPM	Anual	300	S-56	12		

(2 Items)

Mapa III - N/A - 3 Ano**4.3.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***3 Ano***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Tese / Thesis	CI	Anual	1200	OT-28;	48	
Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas / Doctoral Seminar on Games and Creative Technologies	AVPM	Anual	300	S-56;	12	

(2 Items)

Mapa III - N/A - 4 Ano**4.3.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***4 Ano***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Tese / Thesis	CI	Anual	1200	OT-28;	48	
Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas / Doctoral Seminar on Games and Creative Technologies	AVPM	Anual	300	S-56;	12	

(2 Items)

4.4. Unidades Curriculares**Mapa IV - Imersão em Projeto de Investigação I****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Imersão em Projeto de Investigação I***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Research Project Immersion I***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***CI***4.4.1.3.Duração:***Semestral*

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

Este ciclo de estudos pretende dotar os seus doutorandos de conhecimentos e capacidades metodológicas relacionadas com atividades de investigação mas ao mesmo tempo almeja oferecer uma experiência real em projetos de investigação e desenvolvimento. Assim, esta UC tem como objetivo colocar e envolver os doutorandos em projetos de investigação e desenvolvimento que estejam a decorrer dentro dos centros de investigação associados a este programa, nas suas respectivas áreas científicas. Para além de projetos de investigação, existirá também uma tentativa de envolver parceiros das indústrias criativas, com o objetivo de criar consciência sobre o papel de perfis doutorados na indústria e o valor que os mesmos podem criar. Neste semestre, esta UC irá dedicar-se a projetos de investigação e Desenvolvimento das áreas de ciências informáticas, desta forma os doutorandos serão envolvidos diretamente com o centro de investigação 2Ai do IPCA.

4.4.1.7.Observations:

This PhD aims to provide its students with knowledge and methodological skills related to research activities but at the same time aims to offer real experience in research and development projects. Thus, this CU aims to place and involve doctoral students in research and development projects that are taking place within the research centers associated with this program, in their respective scientific areas. In addition to research projects, there will also be an attempt to involve partners from the creative industries, with the aim of creating awareness about the role of doctoral profiles in the industry and the value they can create. This semester, this CU will dedicate itself to research and development projects in the areas of computer science, in this way the doctoral students will be directly involved with the research center 2Ai of IPCA.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Emília Duarte***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Bruno Miguel Correia Silva***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende-se que os doutorandos sejam integrados como investigadores reais em projetos de inv. científica e desenvolvimento tec, internacionalmente competitivos, visando a criação e consolidação de conhecimentos e competências, que permitam:

Experimentar in loco o ambiente de um grupo de investigação em ação;

Integrar a cultura científica inerente ao um grupo de investigação;

Estabelecer, consolidar e experimentar rotinas de trabalho em linhas de investigação, nomeadamente de gestão de equipas de trabalho, gestão de projetos, envolvendo abordagens sinérgicas, complementares e coerentes;

Gerir eficientemente cronogramas de investigação e orçamentos de projetos de investigação, reconhecendo os circuitos de validação de despesas e pagamentos junto de entidades financiadoras de projetos de investigação internacionalmente competitivos

Pretende-se pois que tenham a oportunidade de presenciar, experimentar e participar ativamente na resolução de problemas científicos e tecnológicos complexos.

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

It is intended that doctoral students will be integrated as real researchers in internationally competitive scientific research and technological development (IC&DT) projects, aiming at the creation and consolidation of knowledge and skills, which will allow:

- Experience, in loco, the environment of a research group in action;

- Integrate the scientific culture of a research group;

- To establish, consolidate and experiment work routines in research lines, namely work team and project management, Involving synergistic, complementary and coherent approaches;

- Efficiently manage research schedules and research project budgets, recognizing the expense and payment validation circuits of internationally competitive research project funders;

It is intended that doctoral students may have the opportunity to witness, experiment and actively participate in solving

complex scientific and technological problems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos/temáticas abordados são específicos no contexto dos projetos de investigação em curso num dado grupo. Apesar de assumir um papel de observador, pretende-se que a participação do doutorando vá sendo incrementada à medida que este sendo integrado no seio do grupo/linha de investigação. Assim, em contexto real, desempenhando um papel real, o doutorando poderá identificar e experimentar os diferentes passos de um projeto de investigação. Poderá ainda identificar e reconhecer os principais conceitos teóricos no âmbito de uma dada temática de jogos e tecnologias criativas no âmbito das ciências informáticas, bem como as principais necessidades de investigação nesse domínio. Por outro lado, poderá ainda reconhecer e explorar a estratégia de investigação adequada face aos objetivos da investigação, identificando e refletindo sobre os métodos de recolha e de análise de dados apropriados ao problema em estudo.

4.4.5. Syllabus:

The contents / themes covered are specific in the context of ongoing research projects in a research group. Despite assuming an observer role, it is intended that the participation of the doctoral student will be increased as it is integrated into the group / research line. Thus, in real context, playing a real role, the doctoral student will be able to identify and experiment the steps of a research project. It will also identify and recognize the main theoretical concepts within a given theme of games and creative technologies, within the computer science area, as well as the main research needs in this field. On the other hand, it will also be able to recognize and explore the appropriate research strategy in relation to the research objectives, identifying and reflecting on the data collection and analysis methods appropriate to the problem under study.

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

É esperado também que no âmbito desse contacto regular, cada estudante tenha a possibilidade de colaborar em diferentes tarefas inerentes ao planeamento, desenvolvimento, implementação e avaliação de um projeto de inv. na área de ciências inf., mais em particular em jogos e tecnologias criativas. Considera-se como de extrema mais-valia para o desenvolvimento da carreira dos doutorandos a oportunidade de serem efetivamente integrados em grupos de investigação de caráter exploratório, dirigidos ao apoio a ideias originais, inovadoras e internacionalmente competitivas, sem necessidade de serem alicerçadas em resultados preliminares. O mesmo se poderá dizer em relação à sua integração em programas integrados de IC&DT, envolvendo ações de interesse estratégico, visando o desenvolvimento e a consolidação de linhas de investigação de interesse público e com impacto ao nível nacional ou regional. Na mesma linha, a valorização de conhecimento já produzido em projetos de investigação anteriores

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

This CU is therefore carried out within the research centers associated with the doctoral program, and / or with other research groups coordinated by researchers / professors recognized and evaluated by the FCT with the minimum classification of Very Good, as are respectively the centers 2Ai of IPCA and UNIDCOM

The opportunity to be effectively integrated into exploratory research groups, aimed at supporting original, innovative and internationally competitive ideas, is considered extremely valuable for the development of doctoral students, without the need for preliminary results. The same can be said of their integration into integrated IC&DT programs, involving actions of strategic interest, aiming at the development and consolidation of research lines of public interest and with impact at national or regional level.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de promoção da aprendizagem adotada será eminentemente ativa, centrada no estudante e na aprendizagem fortemente orientada para "aprender a aprender" na lógica do "aprender fazendo".

A avaliação da unidade curricular assenta na participação e envolvimento dos doutorandos nas reuniões do grupo de investigação (20%) e na apresentação de um relatório de acompanhamento de um projeto de investigação (80%). Mais do que um relato do trabalho desenvolvido, pretende-se que este relatório se constitua como uma ferramenta privilegiada para permitir ao doutorando, não só reconhecer e integrar as diferentes atividades a que foi exposto e nas quais participou (quer como observador ativo, quer como membro efetivo do grupo de trabalho), mas essencialmente que lhe possibilite um exercício de reflexão e integração da experiência vivida, como uma oportunidade de efetivamente "aprender fazendo" a ser um melhor investigador científico.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The adopted learning promotion methodology will be eminently active, centered on the student and on learning strongly oriented to "learn to learn" in the logic of "learning by doing".

The evaluation of the curricular unit is based on the participation and involvement of doctoral students in the meetings of the research group (20%) and in the presentation of a report accompanying a research project (80%). More than a report of the work developed, it is intended that this report is a privileged tool to allow the doctoral student, not only to recognize and integrate the different activities to which he was exposed and in which he participated (either as an active observer or as an effective member of the working group), but essentially that it allows an exercise of reflection and integration of the lived experience, as an opportunity to effectively "learn by doing" to be a better scientific researcher.

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

A abordagem ativa será necessariamente a metodologia adotada, centrada no estudante e na aprendizagem fortemente orientada para "aprender a aprender" na lógica do "aprender fazendo". Adotando uma posição de observador cada vez mais participante, pretende-se que o doutorando, de facto, passe por um processo de imersão e posterior integração num ambiente de investigação científica, sendo paulatinamente aculturado.

Não obstante o facto da metodologia de trabalho poder variar por grupo de investigação em que os estudantes se encontram integrados, serão necessariamente implementadas diferentes abordagens nos diferentes contextos: leituras orientadas, discussão de artigos de investigação, discussão de grupo orientada, discussão de situações/casos, acompanhamento de análises de dados e de escrita científica.

A avaliação da unidade curricular assenta na participação e envolvimento dos doutorandos nas reuniões do grupo de investigação e na apresentação de um relatório de acompanhamento de um projeto de investigação. Mais do que um relato do trabalho desenvolvido, pretende-se que este relatório se constitua como uma ferramenta privilegiada para permitir ao doutorando, não só reconhecer e integrar as diferentes atividades a que foi exposto e nas quais participou (quer como observador ativo, quer como membro efetivo do grupo de trabalho), mas essencialmente que lhe possibilite um exercício de reflexão e integração da experiência vivida, como uma oportunidade de efetivamente "aprender fazendo" a ser um melhor investigador científico.

Além do relato escrito, este relatório deverá também ser apresentado oralmente no seio do grupo de investigação em data a definir com o/a respetivo/a supervisor/a. As ponderações de cada uma das componentes de avaliação na nota final são as seguintes: i) participação nas reuniões e apresentação oral (20%); relatório de acompanhamento do projeto de investigação (relatório escrito) (80%)

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The active approach will necessarily be the adopted, student-centered and strongly learning-to-learn methodology in the logic of "learning by doing". Adopting an increasingly participant observer position, it is intended that the doctoral student, in fact, goes through a process of immersion and subsequent integration in a scientific research environment, being gradually acculturated.

Notwithstanding the fact that the work methodology may vary by research group in which students are integrated, different approaches will necessarily be implemented in different contexts: guided reading, research article discussion, guided group discussion, situation / case discussion, monitoring of data analysis and scientific writing.

The evaluation of the course is based on the participation and involvement of doctoral students in research group meetings and the presentation of a follow-up report of a research project. More than a report of the work developed, it is intended that this report be a privileged tool to enable the doctoral student not only to recognize and integrate the different activities to which he was exposed and participated (either as an active observer or as effective member of the working group), but essentially allowing it an exercise of reflection and integration of the lived experience, as an opportunity to effectively "learn by doing" to be a better scientific researcher.

In addition to the written report, this report should also be presented orally within the research group at a date to be set with the respective supervisor. The weights of each evaluation component in the final grade are as follows: i) attendance at meetings and oral presentation (20%); research project monitoring report (written report) (80%).

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será indicada ad hoc em cada linha/unidade de investigação acolhedora do doutoramento.

Mapa IV - Design de Interação em Tecnologias Criativas**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Design de Interação em Tecnologias Criativas

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Interaction Design in Creative Applications

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3.Duração:

Semestral

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

O Design de Interação diz respeito ao design da interação e comunicação humana por meio de artefatos digitais, ou artefatos facilitados digitalmente, e mídias digitais. O design de interação define o comportamento do produto ao facilitar as relações homem-homem, homem-produto, homem-ambiente e homem-serviço em uma variedade de contextos sociais, culturais e tecnológicos. A unidade curricular pretende fornecer competências relativas aos princípios do design de interação, que estão na base da concepção de soluções interativas, nomeadamente de interfaces digitais, caracterizadas do ponto de vista do Design Centrado no Utilizador, Experiência do Utilizador e Usabilidade. Além disso, o curso proporcionará o conhecimento e a consciência dos processos comportamentais e cognitivos entre os utilizadores e as interfaces digitais.

4.4.1.7.Observations:

Interaction Design concerns the design of human interaction and communication by means of digital or digitally facilitated artifacts and media. Interaction design defines product behavior by facilitating human-human, human-products, human-environments, and human-services relationships across a variety of social, cultural and technological contexts. The course aims to provide skills concerning the principles of interaction design, which are at the basis of designing interactive solutions, particularly those of digital interfaces, characterized from the point of view of User-Centered Design, User Experience and Usability. Besides, the course will supply the knowledge and awareness of behavioral and cognitive processes between users and digital interfaces.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Hande Ayanoglu

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

N/A

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

Após concluir o curso, os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer os fundamentos do Design de Interação, teorias, conceitos e metodologias;*
- 2. Compreender o processo de concepção, desenvolvimento de protótipos de avaliação;*
- 3. Aplicar metodologias de design centrado no utilizador em um projeto individual de pesquisa;*
- 4. Prepare um artigo científico.*

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

After completing the course, students must be able to:

- 1. Know fundamentals of Interaction Design, theories, concepts, and methodologies;*
- 2. Understand the process of designing, developing evaluation prototypes;*
- 3. Apply human-centered design methodologies in an individual research project;*
- 4. Prepare a scientific paper.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

A unidade curricular é composta por duas partes: uma parte teórica e outra prática.

A. Parte teórica:

- a. Histórico e processo de design de interação*
- b. Métodos e ferramentas de design centrado no ser humano*
- c. Design de fluxo do utilizador*
- d. Prototipagem*
- e. Avaliação de Usabilidade*

B. Parte prática:

- a. Pesquisa e definição de um problema*
- b. Desenvolvimento de ideias de conceito*
- c. Prototipagem*
- d. Avaliação do utilizador*
- e. Entrega de artigo*

4.4.5.Syllabus:

The course is composed of two parts: a theoretical and a practical part.

A. Theoretical part:

- a. Interaction Design History and Process*
- b. Human-Centered Design Methods and Tools*
- c. User Flow Design*
- d. Prototyping*
- e. Usability Evaluation*

B. Practical part:

- a. Research and Definition of a Problem*
- b. Development of Concept Idea(s)*

- c. Prototyping
- d. User evaluation
- e. Delivery of paper

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

A prática é uma obrigação para os alunos estarem mais engajados e integrados no processo de design de interação. A visão geral dos fundamentos do Design de Interação e do Design Centrado no Ser Humano não só permitirá que os alunos obtenham uma compreensão profunda da área, mas também os ajudará a incorporar esse conhecimento em seus projetos de investigação individuais. Cada fase do projeto de investigação requer diferentes conhecimentos e revisão de antecedentes, onde a parte teórica e as discussões em sala de aula irão alimentar cada uma dessas fases.

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

The practice is an obligation for the students to be more engaged and integrated in the interaction design process. The overview of the fundamentals of Interaction Design and Human-Centered Design will not only allow students to gain a deep understanding of the area but will also help them to incorporate that knowledge into their individual research project. Each phase of the research project requires different knowledge and background review where theoretical part and discussions inside the classroom will feed each of these phases.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia é composta pela exposição do conteúdo teórico e implementação ativa da teoria. O curso também pretende oferecer contextos e exemplos para elevar a compreensão das aplicações de Design de Interação. Haverá discussões semanais, tanto na parte teórica quanto na prática do curso. Um projeto prático, com fases específicas, será realizado pelos alunos ao longo das aulas e cada fase será discutida durante as aulas expositivas entre os alunos. Ao longo do semestre, os alunos deverão desenvolver um projeto individual de investigação composto por 5 fases. O desenvolvimento de cada etapa é feito em sala de aula, discutindo as soluções possíveis. A avaliação é contínua e assenta nas seguintes atividades: desenvolvimento do projeto (4 fases) (50%); artigo científico (40%); e participação (10%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The methodology is comprised of exposure to theoretical content and active implementation of the theory. The course also intends to offer contexts and examples to elevate the understanding of Interaction Design applications. There will be weekly discussions both for the theoretical and practical part of the course. A practical project, with specific phases, will be carried out by the students besides classes and the each phase will be criticized during the lectures between students. During the semester, the students are expected to fulfill an individual research project consisted of 5 phases. Development of each step is done in the classroom by discussing the possible solutions. The evaluation is continuous and based on the following activities: development of the project (4 phases) (50%); scientific paper (40%); and participation (10%).

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

Espera-se que os alunos participem de uma revisão ativa do histórico e de métodos de design e avaliação atuais. Os conteúdos teóricos servirão de orientação e esclarecimento, enquanto a parte prática, o projeto de pesquisa individual e as discussões em aula servirão para orientar o projeto e ajudarão os alunos a aplicar e combinar conhecimentos sobre o tema. As metodologias de ensino utilizadas, com enfoque na aprendizagem dinâmica e ativa, são as que melhor se adequam a uma unidade curricular que visa fornecer competências nos princípios do design de interação. Os resultados da aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna o aprendizado mais cativante e profundo. Para garantir que os conceitos e habilidades fundamentais são adquiridos, os alunos têm que resolver vários trabalhos práticos individuais ao longo do semestre. Os trabalhos são avaliadas pelo professor e os alunos recebem feedback continuamente ao longo do semestre. Será tida em consideração e avaliada a capacidade de ouvir, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The students are expected to be engaged in active background review and up-to-date design and evaluation methods. The theoretical contents will provide them guidance and clarification while the practical part, individual research project, and discussions in the class to guide the project will help students to apply and combine knowledge on the topic. The teaching methodologies used, which focus on dynamic and active learning, are the ones best suited to a course that aims to provide skills concerning the principles of interaction design. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Crumlish, C., and Malone, E. (2009). Designing social interfaces (1st ed). O'Reilly Media.

Giacomin, J. (2014). What is human centred design? The Design Journal, 17(4), 606–623.

Jerald, J. (2015). The VR book: Human-centered design for virtual reality. Morgan & Claypool.

Kumar, V. (2012). 101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization. John Wiley & Sons.

Lowdermilk, T. (2013). User-Centered Design: A Developer's Guide to Building User-Friendly

Applications. (M. Traseler, Ed.). North Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.

Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2015). Interaction design: beyond human-computer interaction (Fourth Edition). John Wiley & Sons.

Saariluoma, P., & Isomäki, H. (Eds.). (2009). Future interaction design II. Springer Science & Business Media.

Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). Augmented reality: principles and practice. Addison-Wesley Professional.

www.interaction-design.org/literature

Mapa IV - Storytelling Interativo e Narrativas Emergentes**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Storytelling Interativo e Narrativas Emergentes

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Interactive Storytelling and Emergent Narratives

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Atualmente a construção do discurso narrativo tem passado por uma transformação e ruptura de fronteiras através da exploração de novas plataformas e do uso de novas tecnologias e formas de interação. Nesta unidade curricular, os estudantes exploram os principais conceitos de narrativas interativas relacionados a geração, interação e dramatização. Os estudantes são estimulados a explorar os mais recentes avanços científicos na área do storytelling interativo através de atividades práticas e metodologias de aprendizagem ativas.

4.4.1.7. Observations:

Currently, the construction of narrative discourse has undergone a transformation and rupture of borders through the exploration of new platforms and the use of new technologies and forms of interaction. In this course, students explore the main concepts of interactive narratives related to generation, interaction and dramatization. Students are encouraged to explore the latest scientific advances in the area of interactive storytelling through practical activities and active learning methodologies.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Edirlei Lima

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*Farley Milano***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No fim da unidade curricular de Interactive Storytelling and Emergent Narratives o estudante deverá ser capaz de:*

1. Identificar as diferentes abordagens e estratégias para a construção de narrativas interativas;
2. Explicar os principais métodos de geração, interação e dramatização de narrativas interativas;
3. Aplicar os principais conceitos teóricos e práticos no processo de criação de narrativas para interatividade;
4. Identificar novas metodologias para a geração de narrativas emergentes de acordo com os mais recentes avanços científicos na área.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of the course on Interactive Storytelling and Emergent Narratives, the student should be able to:*

1. Identify the different approaches and strategies for the construction of interactive narratives;
2. Explain the main methods of generating, interacting and dramatizing interactive narratives;
3. Apply the main theoretical and practical concepts in the process of creating narratives for interactivity;
4. Identify new methodologies for the generation of emerging narratives according to the most recent scientific advances in the area.

4.4.5.Conteúdos programáticos:*A. Storytelling interativo e narrativas emergentes;**B. Estrutura e representação de narrativas:*

- Narrativas lineares e não lineares;
- Estruturas narrativa (Three-act Structure e Hero's Journey);
- Teorias narrativas (Propp e Aarne-Thompson Index);
- Representação de narrativas interativas (grafos e árvores de evento);

C. Geração de narrativas interativas:

- Concepção e construção autoral de roteiros interativos;
- Métodos computacionais: geração de planos e reuso;

D. Formas de dramatização de narrativas:

- Dramatização em ambientes virtuais 2D e 3D;
- Dramatização em vídeo;
- Dramatização em realidade virtual/aumentada;

E. Métodos de interação para narrativas interativas:

- Interação tradicional (interfaces computacionais);
- Interação multimodal e multiusuário;
- Interação em realidade virtual/aumentada;
- Interação através de linguagem natural e redes sociais;
- Interação por desenhos;

4.4.5.Syllabus:*A. Interactive storytelling and emergent narratives;**B. Structure and representation of narratives:*

- a. Linear and non-linear narratives;
- b. Narrative structures (Three-act Structure and Hero's Journey);
- c. Narrative theories (Propp and Aarne-Thompson Index);
- d. Representation of interactive narratives (graphs and event trees);

C. Generation of interactive narratives:

- a. Authoring design and construction of interactive scripts;
- b. Computational methods: plan generation and reuse;

D. Dramatization of interactive narratives:

- a. Dramatization in 2D and 3D virtual environments;
- b. Video dramatization;
- c. Dramatization in virtual/augmented reality;

E. Interaction methods for interactive narratives:

- a. Traditional interaction (computational interfaces);
- b. Multimodal and multiuser interaction;
- c. Interaction in virtual/augmented reality;
- d. Interaction through natural language and social networks;
- e. Interaction by drawings;

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

Nos últimos anos, a construção do discurso narrativo tem sofrido uma hibridização e ruptura de fronteiras, passando a explorar novos espaços e plataformas através do uso de novas tecnologias. Essa unidade curricular visa dotar o estudante de competências que possibilitem a implementação de narrativas emergentes e não lineares de forma coerente e criativa, reconhecendo para isso os diversos formatos existentes, metodologias, e os recentes avanços científicos, assim como as plataformas mais usadas (web, jogos, televisão interativa), e os mais recentes paradigmas e fenómenos (integração em redes sociais, cinema interativo, realidade virtual/aumentada). Mais especificamente, os tópicos A. e B., contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 1 e indiretamente para todos os outros

objetivos. Tópicos C., D. e E. contribuem diretamente para os objetivos 2 e 3. Todos os tópicos abordam os recentes avanços científicos na área, contribuindo diretamente para o objetivo de aprendizagem 4.

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

In recent years, the construction of narrative discourse has undergone a hybridization and rupture of borders, starting to explore new spaces and platforms through the use of new technologies. This course aims to provide the student with skills that enable the implementation of emerging and non-linear narratives in a coherent and creative way, recognizing for this the various existing formats, methodologies, and recent scientific advances, as well as the most used platforms (web, games, interactive television), and the latest paradigms and phenomena (integration in social networks, interactive cinema, virtual/augmented reality). More specifically, topics A. and B., contribute directly to learning outcome 1 and indirectly to all other outcomes. Topics C., D. and E. contribute directly to learning outcomes 2 and 3. All topics address recent scientific advances in the area, directly contributing to the learning outcome 4.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem está orientado por metodologias dinâmicas e ativas através da exposição e discussão das diversas temáticas descritas nos conteúdos programáticos. Este é apoiado pelo visionamento de ilustrações, modelos teóricos, artigos científicos, onde a apresentação de estudo de casos de referência ocupa uma posição de destaque. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A avaliação é sumativa e realizada de forma contínua, aplicada a exercícios e projetos que ocorram inseridas no contexto formativo.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process is guided by dynamic and active methodologies through exposure and discussion of the various topics described in the syllabus. This is supported by examples, theoretical models, scientific articles, where the presentation of case studies of reference occupies a prominent position. Crosswise, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. The assessment is summative and carried out continuously, applied to assignments and projects that occur within the training context.

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

As metodologias de ensino utilizadas, que se focam na aprendizagem dinâmica e ativa, são as que melhor se adequa a uma unidade curricular que busca apresentar aos estudantes bases do design para jogos e mídias digitais interativa. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies used, which focus on dynamic and active learning, are the ones best suited to a course that seeks to present students with the bases for the design of games and interactive media. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Alexander, B. (2017). The New Digital Storytelling: Creating Narratives with New Media. Santa Barbara, California: ABC-CLIO.
Crawford, C. (2012). Chris Crawford on interactive storytelling. New Riders.
Lambert, J. (2013). Digital storytelling: Capturing lives, creating community. Oxon: Routledge.
Lima, E. S., Feijó, B., Furtado, A. L. (2020). Adaptive Storytelling Based on Personality and Preference Modeling. Entertainment Computing, v. 34, Article 100342.
Lima, E. S., Feijó, B., Furtado, A. L. (2018). Video-based Interactive Storytelling Using Real-time Video Compositing Techniques. Multimedia Tools and Applications, v. 77 (2), p. 2333-2357.
Lima, E. S., Feijó, B., Casanova, M., Furtado, A. L. (2016). Storytelling variants based on semiotic relations. Entertainment Computing, v. 17, p. 31-44.
Lima, E. S., Feijó, B., Barbosa, S., Furtado, A. L., Ciarlini, A., Pozzer, C.T. (2014). Draw your own story: Paper and pencil interactive storytelling. Entertainment Computing, v. 5, p. 33-41.

Mapa IV - Aprendizagem de Máquina para jogos e Media Interativa

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Aprendizagem de Máquina para jogos e Media Interativa

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Machine Learning for Games and Interactive Media

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Aprendizagem de máquina está atualmente presente em praticamente tudo o que fazemos. É usada por: (i) bancos para prever taxas de câmbio e bolsas de valores; (ii) setor de saúde para reconhecer tumores e outras doenças; (iii) mecanismos de pesquisa para melhorar as respostas a consultas; (iv) programas de email para filtrar spam; (v) indústria de videojogos para melhorar a experiência dos seus jogadores; e (vi) várias aplicações para reconhecer objetos, rostos, gestos, vozes ou música. Esta unidade curricular explora os conceitos e usos de aprendizado de máquina em jogos e aplicações interativas, tanto na indústria do entretenimento quando em aplicações de serious games.

4.4.1.7. Observations:

Machine learning is currently present in almost everything we do. It is used by: (i) banks to forecast exchange rates and stock exchanges; (ii) the health sector to recognize tumors and other diseases; (iii) search engines to improve responses to queries; (iv) email programs to filter spam; (v) the video game industry to improve the experience of its players; and (vi) various applications to recognize objects, faces, gestures, voices or music. This course explores the concepts and uses of machine learning in games and interactive applications, for both the entertainment industry and for applications of serious game.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Brito

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

Jacinto Estima

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

No final desta unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:

- 1. Aplicar conceitos fundamentais de aprendizagem máquina, nas suas diferentes facetas, e nas suas diferentes tarefas de aplicação, desde a classificação, processamento de imagem ou processamento de sequências;*
- 2. Identificar formas de aplicação de sistemas de aprendizagem máquina em jogos digitais e a aplicações interactivas multimédia;*
- 3. Implementar sistemas de aprendizagem máquina para jogos digitais e a aplicações interactivas multimédia;*
- 4. Identificar os recentes avanços científicos na área do aprendizado de máquina aplicado aos jogos digitais e aplicações multimédia.*

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

At the end of this course, students must be able to:

- 1. Apply fundamental concepts of machine learning, in its different facets, and in its different application tasks, from classification, image processing or sequence processing;*
- 2. Identify ways of applying machine learning systems in digital games and interactive multimedia applications;*
- 3. Implement machine learning systems for digital games and interactive multimedia applications;*
- 4. Identify the recent scientific advances in the area of machine learning applied to digital games and multimedia applications.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A. Aprendizagem de máquina, classificadores, e regressores. Métricas de avaliação de performance, datasets.

B. Redes Neurais: camadas, funções de ativação, aprendizagem, treino e teste. Redes convolucionais. Redes Neurais Recorrentes. Redes Adversárias Generativas.

- C. Aprendizagem de máquina para seguimento em jogos e Realidade Virtual/Aumentada.
- D. Geração Procedimental de conteúdos com aprendizagem de máquina.
- E. Reinforcement learning para agentes inteligentes em jogos.
- F. Aprendizagem de máquina para geração de som e música.

4.4.5.Syllabus:

- A. Machine learning, classifiers, and regressors. Performance evaluation metrics, datasets.
- B. Neural Networks: layers, activation functions, learning, training and testing. Convolutional networks. Recurrent Neural Networks. Generative Adversary Networks.
- C. Machine learning for follow-up in games and Virtual / Augmented Reality.
- D. Procedural generation of content with machine learning.
- E. Reinforcement learning for intelligent agents in games.
- F. Machine learning for sound and music generation.

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

Os conteúdos programáticos focam as principais técnicas para a construção de modelos de aprendizagem, a atual tendência na análise e projeção de dados, e nas aplicações de aprendizagem de máquina em jogos e aplicações multimédia. Mais especificamente, os tópicos A. e B., sobre conceitos fundamentais de aprendizagem de máquina, contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 1. Os tópicos C., D., E. e F., sobre aplicações de aprendizagem de máquina em jogos e sistemas multimédia, contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 2. Todos os tópicos do conteúdo programático abordam questões práticas de implementação, o que contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 3. Todos os tópicos abordam os recentes avanços científicos na área, contribuindo diretamente para o objetivo de aprendizagem 4.

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

The syllabus focus on the main techniques for building learning models, the current trend in data analysis and projection, and machine learning applications in games and multimedia applications. More specifically, topics A. and B., on fundamental machine learning concepts, contribute directly to learning outcome 1. Topics C., D., E. and F., on machine learning applications in games and multimedia systems, contribute directly to the learning outcome 2. All topics of the syllabus address practical implementation issues, which directly contributes to the learning outcome 3. All topics address recent scientific advances in the area, contributing directly to the learning outcome 4.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Considerando o grau a que se destina esta unidade curricular, a metodologia de ensino é essencialmente expositiva e ativa. Este é apoiado pelo visionamento de ilustrações, modelos teóricos, artigos científicos, onde a apresentação de estudo de casos de referência ocupa uma posição de destaque. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Para a avaliação, pretende-se que cada aluno, de forma individual, explore uma das áreas do aprendizado de máquina em jogos ou aplicações multimédia, aplicando os conhecimentos em trabalhos práticos.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Considering the degree to which this course is intended, the teaching methodology is essentially expository. This is supported by examples, theoretical models, scientific articles, where the presentation of case studies of reference occupies a prominent position. Crosswise, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. For the assessment, it is intended that each student, individually, explore one of the areas of machine learning for games or multimedia applications, applying the knowledge in practical works.

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

O método expositivo permite aos alunos obterem conhecimentos sobre as diferentes áreas em que a aprendizagem de máquina é aplicada nos jogos digitais e sistemas multimédia. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The expository method allows students to obtain basic knowledge about the different areas in which machine learning is applied to digital games and multimedia systems. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. (2017). Deep Learning. Cambridge: MIT Press.

Géron, A. (2019). Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. Newton, Massachusetts: O'Reilly Media.

Bishop, C. M. (2011). Pattern recognition and machine learning. New York: Springer.

Aggarwal, C. C. (2018). Neural networks and deep learning. New York: Springer.

Gulli, A., & Pal, S. (2017). Deep Learning with Keras. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Millington, I. (2019). Artificial Intelligence for Games, 3rd Edition. Burlington: Morgan Kaufmann.

Rabin, S. (2003). Game AI Pro. Florida: CRC Press.

Rabin, S. (2013). Game AI Pro 2. Florida: CRC Press.

Rabin, S. (2017). Game AI Pro 3. Florida: CRC Press.

Mapa IV - Metodologias de Investigação**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Metodologias de Investigação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Methodologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A investigação pode ser amplamente compreendida como uma interrogação sistemática que visa gerar conhecimento comunicável. Existem vários tipos de pesquisa, cada um com a sua própria tradição, ferramentas conceituais, métodos, processos e propósitos. Tradicionalmente, as metodologias de pesquisa são categorizadas como qualitativas, quantitativas ou mistas. A presente unidade curricular busca promover conhecimentos e competências metodológicas de investigação aprofundadas para dotar os estudante habilidades de suporte ao seu projeto de tese.

4.4.1.7. Observations:

Research can be widely understood as a systematic interrogation that aims to generate communicable knowledge. There are several types of research, each with its own tradition, conceptual tools, methods, processes, and purposes. Traditionally, research methodologies are categorized as qualitative, quantitative, or mixed. This course seeks to promote in-depth methodological research knowledge to provide students with skills to support their thesis project.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Rodrigo Ramirez

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

N/A

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

O principal objetivo desta unidade curricular é proporcionar aos alunos uma visão geral das metodologias de investigação tradicionais e inovadoras, bem como uma compreensão sólida das suas vantagens e limitações. Ao concluir esta unidade curricular, os alunos devem:

- 1. Explicar e aplicar as várias metodologias de investigação;*
- 2. Avaliar criticamente as vantagens e limitações das metodologias de investigação, dependendo do caso de uso e dos objetivos;*
- 3. Integrar esse conhecimento no seu conjunto de ferramentas de investigação e, portanto, conseguir aplicá-lo efetivamente de forma estratégica e interdisciplinar no desenvolvimento de um projeto de investigação.*

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

The main objective of this course is to provide students with an overview of traditional and innovative research methodologies, as well as a solid understanding of their advantages and limitations. Upon completing this course, students must:

- 1. Explain and apply the various research methodologies;*
- 2. Critically evaluate the advantages and limitations of the research methodologies, depending on the use case and objectives;*
- 3. Integrate this knowledge into the set of research tools and, therefore, be able to apply it effectively in a strategic and interdisciplinary way in the development of a research project.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

Este programa foi desenvolvido para fornecer aos alunos uma visão ampla, porém sistemática, da grande variedade de métodos de investigação disponíveis.

- A. A investigação científica e os fundamentos teóricos da investigação;*
- B. O Processo de Investigação: As Fases e as Etapas do Processo de Investigação: os contributos dos autores de referência.*
- C. Normas da escrita científica;*
- D. Pesquisa qualitativa (compromissos ontológicos e epistemológicos, fontes de dados, métodos, análise e avaliação);*
- E. Pesquisa quantitativa (compromissos ontológicos e epistemológicos, fontes de dados, métodos, análise e avaliação);*
- F. Métodos mistos (compromissos ontológicos e epistemológicos, fontes de dados, métodos, análise e avaliação);*
- G. Desenvolvimento de jogos e aplicações para pesquisa científica.*

4.4.5.Syllabus:

This syllabus is designed to provide students a broad but nonetheless systematic overview of the large variety of research methods that are available.

- A. Scientific research and the theoretical foundations of research;*
- B. The Research Process: The Phases and Stages of the Research Process: the contributions of the reference authors;*
- C. Qualitative research (ontological and epistemological compromises, data sources, methods, analysis, and evaluation);*
- D. Scientific writing standards;*
- E. Quantitative research (ontological and epistemological compromises, data sources, methods, analysis, and evaluation);*
- F. Mixed methods (ontological and epistemological compromises, data sources, methods, analysis, and evaluation);*
- G. Game and application development for scientific research.*

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

Os conteúdos programáticos estão organizados de modo a oferecer ao aluno uma visão alargada do que é realizar investigação na área dos jogos e das tecnologias criativas. Os conteúdos indicados visam dotar o aluno de informação sobre o que pode ou não fazer em termos de investigação e sobre a importância de uma metodologia de investigação robusta. Neste sentido, o programa aborda os diferentes tipos de investigação existentes, as bases metodológicas segundo as quais os estudos são realizados, as considerações e limitações associadas a esses tipos de estudos, os instrumentos e processos mais comuns usados para recolha de dados, as formas como se podem interpretar os resultados, bem como as principais dificuldades que se podem colocar ao investigador no planeamento e realização do estudo.

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

The program is organized in order to offer the student a broad view of how to carry out research in the field of games and creative technologies. The contents indicated aim to provide the student with information about what he can and cannot do in terms of research and on the importance of a robust research methodology. In this sense, the program addresses the different types of research that exist, the methodological basis for the studies being carried out, the considerations and limitations associated with these types of studies, the most common tools and processes used for data collection, the ways in which one can interpret the results as well as the main difficulties that can be put to the researcher in the planning and carrying out of the research.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação deverá ter um caráter teórico-prático e em orientação tutorial. As aulas serão expositivas, seguidas de discussão e debate, com análise de textos, esquemas explicativos, case studies, e materiais audiovisuais. A avaliação consistirá na elaboração de uma recensão crítica sobre uma obra, parte de obra ou artigo internacional de referência,

pertinente para o seu processo de investigação. Os estudantes desenvolveram ainda uma proposta metodológica para a tese.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching should have a theoretical-practical and tutorial orientation. The classes will be expositive, followed by discussion and debate, with analysis of texts, explanatory schemes, case studies, and audiovisual materials. The evaluation will consist of a critical review of a book, a part of a book or of an international reference article relevant to the research process. The student will also develop a methodological proposal for the thesis.

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

Tanto os conteúdos programáticos, como os métodos e recursos de aprendizagem permitem a aquisição/recapitulação do conjunto de princípios fundamentais e competências aplicadas da metodologia da investigação científica para elaboração do trabalho final de curso, cujos resultados sejam validados pela comunidade científica. A avaliação, baseada numa pesquisa individual sobre um tema particular, e cujo objetivo principal consiste em procurar formular de forma metodologicamente consistente uma dada problemática de investigação, permite testar e consolidar os conhecimentos adquiridos, ajudando o estudante na transição da parte letiva para a parte da elaboração do trabalho final de forma mais segura.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Both the program content as well as the learning methodologies and resources allow for the acquisition/recapitulation of the set of fundamental principles and applied competences of the scientific research methodology for the elaboration of the final course work, whose results are validated by the scientific community. The evaluation, based on an individual research on a particular theme, whose main objective is to try to formulate a methodologically consistent problem of research, allows to test and consolidate the knowledge acquired, helping the student in the transition from the classes to the part of the preparation of the final work in a more secure way.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lankoski, P., and Björk, S. (2015). Game Research Methods. Canada: ETC Press.

Marshall, C. and Rossman, G.B. (2006). Designing Qualitative Research, 4th edition, Thousand Oaks, CA: Sage.

Meltzoff, J. (1998). Critical thinking about research. Washington, DC: American Psychological Association.

Yin, R. K. (1994). Case study research: Design and methods. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. (1994). Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage.

Patton, M.Q. (2002) Qualitative Research and Evaluation Methods (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.

Balnaves, B., and Caputi, P. (2001). Introduction to Quantitative Research Methods: An Investigative Approach. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Lazar, J., Feng, J., and Hochheiser, H. (2017). Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition. Massachusetts: Morgan Kaufmann.

Mapa IV - Projeto de Tese

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto de Tese

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

1200

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

48

4.4.1.7.Observações:

Esta unidade curricular tem como principal objetivo a definição, o planeamento e elaboração de uma proposta de tese que demonstre, claramente, o seguinte: a pertinência da investigação e a sua problemática; que apresente, com algum nível de profundidade e rigor, o estado da arte no domínio científico escolhido pelo aluno; que apresente a questão ou hipótese de investigação, os seus objetivos, bem como as principais tarefas e métodos a utilizar no espaço temporal do processo investigativo. A unidade curricular é lecionada numa mistura de regimes teórico-prático e tutorial.

4.4.1.7.Observations:

This course has as its main objective the definition, planning and elaboration of a thesis proposal that clearly demonstrates the following: the relevance of the research and its adjacent problem; that presents, with some level of depth and rigor, the state of the art in the scientific domain chosen by the student; that presents the research question or hypothesis, the research objectives, as well as the main tasks and methods to be used in the timeline of the investigative process. The course is taught in a mixture of theoretical-practical and tutorial regimes.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Bruno Silva

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

João Vilaça

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

No fim desta unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Especificar perguntas de investigação e desenvolver hipóteses e objetivos;*
- 2. Elaborar revisão do estado da arte no domínio científico escolhido do doutoramento;*
- 3. Elaborar o desenho de instrumentos de investigação apropriados ao tema e à pergunta de investigação;*
- 4. Elaborar um projeto de investigação com qualidade científica, quer teórica, quer metodológica.*

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

At the end of this course, the student should be able to:

- 1. Specify research questions and develop hypotheses and objectives;*
- 2. Prepare a review of the state of the art in the chosen scientific domain of the PhD;*
- 3. Develop the design of research instruments appropriate to the topic and the research question;*
- 4. Develop a research project with scientific quality, both theoretical and methodological.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

O objetivo geral desta UC é explicar as diferentes componentes de uma proposta de tese doutoral, para que depois os alunos apliquem este conhecimento à redação da sua proposta de tese e na sua investigação. Assim, são abordados os seguintes temas:

- A. Investigação na área dos jogos e das tecnologias criativas;*
- B. Principais problemáticas contemporâneas de investigação;*
- C. Definição dos objetivos de investigação;*
- D. A pesquisa bibliográfica e o estado da arte;*
- E. A definição da questão ou hipótese de investigação;*
- F. O desenho e desenvolvimento de instrumentos de recolha de dados adequados à investigação;*
- G. Mecanismos e estratégias de recolha e validação de dados;*
- H. Ética e o consentimento informado;*
- I. Tratamento, análise e interpretação de dados;*
- J. Redação da proposta de tese.*

4.4.5.Syllabus:

The general goal of this course is to explain the different components of a doctoral thesis proposal, so that the students will apply this knowledge to write their thesis proposal and in their later research. Therefore, the following topics are explored:

- A. Researcher in the area of games and creative technologies;*
- B. Main contemporary research issues;*
- C. Definition of research objectives;*
- D. Bibliographic research and the state of the art;*
- E. Definition of the research question or hypothesis;*
- F. Development of data collection tools appropriate to the research;*
- G. Data validation mechanisms and strategies;*
- H. Ethics and informed consent;*
- I. Data processing, analysis and interpretation;*
- J. - Writing the thesis proposal;*

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

Esta UC tem como objetivo o auxílio dos alunos na escolha de um problema de pesquisa e no desenvolvimento da proposta de tese, funcionando como uma componente tutorial e de aplicação dos conhecimentos adquiridos nas UCs do primeiro ano. Neste sentido, a UC enfoca a escolha e desenvolvimento de um problema e pergunta de investigação; o desenvolvimento de capacidades de pesquisa bibliográfica para assistir na escrita da revisão bibliográfica e estado da arte; a apresentação dos critérios que definem a escolha dos instrumentos de recolha de dados; a apresentação de estratégias e mecanismos de validação de dados; a análise dos diferentes passos a adoptar na análise de dados; e os cuidados éticos a ter numa investigação. Assim, o objetivo central é desenvolver competências que permitam ao estudante elaborar um projeto de pesquisa com qualidade científica, quer teórica, quer metodológica. A aprovação da proposta de tese é um pré-requisito para continuar no doutoramento após o 3o semestre.

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

This course aims to assist students in choosing a research problem and developing the thesis proposal, acting as a tutorial component to assist in the application of the knowledge gained in the first year courses. In this sense, the course focuses on the choice and development of a problem and research question; the development of bibliographic research skills to assist in the writing of the literature review and state of the art; the presentation of the criteria defining the choice of data collection instruments; the presentation of strategies and mechanisms for data validation; the examination of the different steps to be taken in analyzing data; and the ethical care to be taken in an investigation. Thus, the central objective is to develop competences that allow the student to elaborate a research project with scientific quality, both theoretical and methodological. Approval of the thesis proposal is a prerequisite to continue in the doctorate after the 3rd semester.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é composta de uma combinação de:

- (a) Sessões teórico-práticas que incluem exposição de conteúdo, exercícios de acompanhamento e demonstrações, bem como apresentações individuais realizadas pelos alunos dos progressos na elaboração do projeto de dissertação.*
 - (b) Regime tutorial realizado pelos coordenadores da unidade curricular e pelo orientador da tese. Nestas sessões tutoriais é dado apoio e resposta aos problemas específicos de cada aluno.*
- A avaliação consiste na elaboração da proposta de tese com defesa pública.*

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

This course is composed of a combination of:

- (a) Theoretical-practical sessions that include content exposition, follow-up exercises and demonstrations, as well as individual presentations by students of progress in the preparation of the dissertation project.*
- (b) Tutorial regime conducted by the course coordinators and the thesis advisor. These tutorial sessions support and respond to the specific problems of each student.*

The evaluation consists of the elaboration of the thesis proposal with a public defense.

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

A metodologia de ensino terá uma componente essencialmente prática e orientada para a ação. Serão apresentados casos de investigações/dissertações que exemplificam todos os conteúdos e fases abordadas. Desta forma, será possível a demonstração de todos os conteúdos abordados permitindo, desta forma, a concretização dos objetivos definidos. Por outro lado, a realização do projeto de tese irá preparar a aplicação concreta dos conhecimentos adquiridos. A orientação tutorial focará na aplicação deste conhecimento ao caso de cada aluno, bem como na resolução de problemas individuais, e nos conselhos e crítica construtiva ao trabalho de cada aluno.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology will be mainly practical and action-oriented component. Research cases / dissertations will be presented that exemplify all the contents and phases covered. In this way, it will be possible to demonstrate all the contents covered, thus enabling the achievement of the defined objectives. On the other hand, the completion of the thesis project will prepare the concrete application of the acquired knowledge. Tutorial guidance will focus on applying this knowledge to each student's case, as well as solving individual problems, and on the advice and constructive criticism of each student's work.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lankoski, P., and Björk, S. (2015). Game Research Methods. Canada: ETC Press.

Creswell, J.W., Clark, V. L P. (2018) Designing and Conducting Mixed Methods Research: International Student Edition, SAGE Publications.

Leedy, P. D., & Ormrod, J. (2009). Practical research: Planning and design. New Jersey: Pearson Education,

Meltzoff, J. (1998). Critical thinking about research. Washington, DC: American Psychological Association.

Patton, M.Q. (2002) Qualitative Research and Evaluation Methods (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.

Balnaves, B., and Caputi, P. (2001). Introduction to Quantitative Research Methods: An Investigative Approach. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Lazar, J., Feng, J., and Hochheiser, H. (2017). *Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition*. Massachusetts: Morgan Kaufmann.

Girden, E. R. (1996). *Evaluating research articles: from start to finish*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Mapa IV - Tese

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Tese

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Thesis

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3.Duração:

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho:

1200

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

48

4.4.1.7.Observações:

Este ciclo de estudos prevê a realização de investigação original que resulte em uma tese de doutoramento. Esta tese deve ser especialmente elaborada para este fim e deverá ser adequada as áreas do ciclo de estudos. Esta unidade curricular toma a forma de acompanhamento tutorial feito pelos orientadores de tese aos doutorandos, enquadrado pelos coordenadores da UC, e da respectiva monitorização do progresso dos estudantes na elaboração da tese. Assim, esta UC tem como objetivo colocar os estudantes perante a necessidade de implementarem um plano de investigação consistente, rigoroso e completo. Pretende-se que os estudantes, depois de terem construído o seu plano geral de investigação, na UC de Projeto de Tese, sejam agora capazes de enquadrá-la no estado da arte, de fixar um quadro teórico e operacionalizá-lo com rigor científico, de forma sólida e autónoma, com resultados originais, inovadores e com relevância para a área dos jogos e das tecnologias criativas.

4.4.1.7.Observations:

This degree encompasses the completion of original research that results in a doctoral thesis. This thesis should be specially designed for this purpose and should be appropriate to the areas of the cycle of study. This course is shaped in a tutorial modality, that is, it provides one-on-one guidance to students conducted by their thesis supervisor, and framed by the course coordinators, and the respective monitoring of the students' progress in the preparation of their doctoral thesis. Thus, this course aims to put students before the need to implement a consistent, rigorous and complete research plan. It is intended that students, having constructed their general research plan in the "Thesis Project" course, will now be able to fit it into the state of the art, establish a theoretical framework and operationalize it with scientific rigor, in a solid and autonomous way, with original, innovative results in the area of games and creative technologies.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Vítor Carvalho

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

Edirlei Lima

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

No fim desta unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Compreender sistematicamente o domínio científico de estudo que visa desenvolver;*
- 2. Desenvolver de forma autónoma, uma questão original e adequada de investigação, devendo também ser capazes de enquadrá-la no estado da arte, identificar um quadro teórico, operacionalizá-lo e investigá-lo de forma rigorosa, com resultados consubstanciados, inovadores e relevantes;*
- 3. Conceptualizar, projetar, conceber e implementar um projeto de investigação respeitando as exigências impostas*

pelos padrões de qualidade e integridade académicas.

4. Apresentar oralmente os seus resultados em formato apropriado à sua área.

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

At the end of this course, the student should be able to:

1. Systematically understand the scientific field of study that aims to develop;
2. Develop an original and appropriate research question independently, and must also be able to fit it in the state of the art, identify a theoretical framework, operationalize it and investigate it rigorously, with substantiated, innovative and relevant results;
3. Conceptualize, design, conceive and implement a research project respecting the requirements imposed by academic quality and integrity standards.
4. Present the results orally in a format appropriate to the area.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- A. As etapas de pesquisa nos estudos em jogos e tecnologias criativas;
- B. Principais paradigmas, escolas e abordagens de investigação;
- C. As tendências de pesquisa científica em jogos e tecnologias criativas;
- D. Principais métodos e técnicas de investigação em jogos e tecnologias criativas;
- E. Questões deontológicas numa pesquisa em jogos e tecnologias criativas;
- F. A relevância científica das pesquisas em jogos e tecnologias criativas;
- G. A aplicação prática de conhecimentos produzidos em jogos e tecnologias criativas.

4.4.5. Syllabus:

- A. Research stages in studies on games and creative technologies;
- B. Main paradigms and research approaches;
- C. Trends in scientific research on games and creative technologies;
- D. Main research methods and techniques in games and creative technologies;
- E. Deontological issues in research on games and creative technologies;
- F. The scientific relevance of research on games and creative technologies;
- G. The practical application of knowledge produced in games and creative technologies.

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

A realização da tese será assegurada pelo orientador em sessões tutoriais para o efeito, mas também pela discussão e apresentação dos projetos e seus desenvolvimentos ao longo dos 2 anos e meio desta UC, em sessões de trabalho entre os coordenadores da UC, orientadores e estudantes. Com esta metodologia, reforça-se a exposição do trabalho dos estudantes à crítica construtiva, desenvolvendo-se também a sua capacidade expositiva.

Assim, pretende-se:

- Realizar o acompanhamento tutorial dos estudantes pelos orientadores da tese, enquadrados pelo coordenador da UC e monitorização dos estudantes na elaboração da tese;
- Discutir os projetos de investigação realizados pelos estudantes em sessões de seminário, sob a direção do coordenador da UC, com a presença dos orientadores e de outros estudantes.

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

The conclusion of the thesis will be ensured by the doctoral supervisor through the realization of one-on-one tutorial sessions that monitor the progress of the research work, as well as by organization of working sessions bringing together course coordinators and other students for the discussions and presentation of projects over the two and a half years that comprise this degree. This methodology reinforces the exposure of students' work to criticism, as well as their ability to present their work.

In other words, in this course,

- Doctoral supervisors will provide guidance and assistance to students so that they may carry out their research, with active monitoring and input by the course coordinators;
- Doctoral candidates will present and discuss their progress with peers, the course coordinators, as well as their supervisors in seminar classes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é lecionada em regime tutorial, onde o estudante apresenta e discute o seu trabalho com os seus orientadores. O orientador fornece feedback, aconselha, e supervisiona todo o trabalho de investigação – da fase de geração de dados à sua análise e por fim à escrita da tese. Baixo a supervisão dos orientadores, o estudante irá também apresentar a sua investigação e resultados em conferências académicas. A escrita destes trabalhos e sua preparação para subsequente publicação cai também dentro do âmbito desta unidade curricular.

A avaliação do progresso do estudante é realizada pelos orientadores da tese e, por último, nas provas públicas de defesa da tese de Doutoramento.

Pretende-se, assim, que o doutorando se vá assumindo como um investigador autónomo e aplique as competências adquiridas nas unidades curriculares anteriores, de forma a produzir uma investigação original e de elevada qualidade.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This curricular unit is taught in a tutorial regime, where students present and discuss their work with their supervisors. The thesis supervisors provide feedback, advise, and oversee all research work - from the data generation phase to its analysis, and finally to the writing of the thesis. Under the supervision of the supervisors, the students will also present

their research and results at academic conferences. The writing of these papers and their preparation for subsequent publication also falls within the scope of this course.

The evaluation of student progress is performed by the thesis supervisors and, finally, in the public tests of defense of the PhD thesis.

Thus, it is intended that the doctoral student will be assuming as an autonomous researcher and apply the skills acquired in the previous curricular units, in order to produce an original and high quality research.

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

Trata-se sobretudo, de um ensino tutorial, ajustado ao 3.º ciclo de estudos e aos objetivos de capacitação de indivíduos para a realização de investigação a nível avançado, bem com às necessidades de cada candidato ao doutoramento.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This is mainly a tutorial course, adjusted to 3rd cycle of studies and to the objectives of training individuals to conduct research at an advanced level, as well as meeting the needs of each doctoral candidate.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lankoski, P., and Björk, S. (2015). Game Research Methods. Canada: ETC Press.

Marshall, C. and Rossman, G.B. (2006). Designing Qualitative Research, 4th edition, Thousand Oaks, CA: Sage.

Meltzoff, J. (1998). Critical thinking about research. Washington, DC: American Psychological Association.

Yin, R. K. (1994). Case study research: Design and methods. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Denzin, N. K. & Lincoln, Y. (1994). Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks, CA: Sage.

Patton, M.Q. (2002) Qualitative Research and Evaluation Methods (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.

Balnaves, B., and Caputi, P. (2001). Introduction to Quantitative Research Methods: An Investigative Approach. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Lazar, J., Feng, J., and Hochheiser, H. (2017). Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition. Massachusetts: Morgan Kaufmann.

Mapa IV - Design de Experiência de Utilizador para Media Interativa

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Design de Experiência de Utilizador para Media Interativa

4.4.1.1.Title of curricular unit:

User Experience (UX) Design for Interactive Media

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3.Duração:

Semestral

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

O design pode ser entendido como a solução intencional de problemas dentro de determinadas restrições, por meio da criação de planos para algo novo. No contexto das Mídias Interativas, essas soluções frequentemente envolvem artefatos digitais e, portanto, envolvem o Design de Interação e Design de Interface. Os sistemas interativos precisam ser projetados com eficiência e confiabilidade em mente. No entanto, para os utilizadores, a utilidade de um sistema

também depende de aspectos que vão além da usabilidade e funcionalidades específicas e dizem respeito à experiência geral. A Experiência do Usuário (UX) aborda essa dimensão estética dos artefatos digitais, focando na jornada que as pessoas fazem ao interagir com os produtos para torná-la o mais agradável possível. Seguindo uma abordagem centrada no ser humano para design (HCD), a UX conta com um kit de ferramentas multidisciplinar para entender as necessidades, objetivos e comportamento dos utilizadores.

4.4.1.7.Observations:

Design might be understood as the intentional solution of problems within given constraints, through the creation of plans for a new thing. In the context of Interactive Media, these solutions often involve the behavior of digital artefacts and, therefore, are the province of Interaction Design and Interface Design. Interactive systems need to be designed with efficiency and reliability in mind. However, for users, a system's usefulness also depends on aspects that go beyond usability and specific functionalities and concern the overall experience. User Experience (UX) addresses this aesthetic dimension of digital artefacts, focusing on the journey that people have when interacting with products to make it as pleasurable as possible. Following a Human-Centered approach to designing (HCD), UX relies on a multidisciplinary toolkit to understand the needs, goals, and behavior of users.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Rodrigo Ramirez

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

N/A

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

Após concluir a unidade curricular, os alunos irão:

- 1. Saber analisar possíveis experiências proporcionadas por um sistema interativo e identificar potenciais problemas para os utilizadores;*
- 2. Use técnicas adequadas para criar personas, cenários e histórias de usuários para identificar e especificar necessidades e requisitos para lidar com esses problemas;*
- 3. Saber envolver os utilizadores no processo de design e ser capaz de realizar testes básicos de usabilidade, escolhendo as técnicas adequadas;*
- 4. Conceituar uma solução, criar um protótipo e realizar ciclos iterativos de pesquisa, teste e desenvolvimento com base no crescente entendimento das necessidades, objetivos e experiências do usuário;*
- 5. Ser capaz de identificar e discutir as consequências éticas e sociais de projetar uma determinada experiência do usuário;*
- 6. Dar e receber feedback construtivo em relação ao design para experiências do usuário;*

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

After completing this course, students will:

- 1. Know how to analyze possible experiences provided by an interactive system and identify potential problems for users;*
- 2. Use proper techniques to create personas, scenarios and user stories to identify and specify needs and requirements to address those problems;*
- 3. Know how to involve users in the design process and be able to perform basic usability testing, choosing the appropriate techniques;*
- 4. Conceptualize a solution, create a prototype and perform iterative cycles of research, testing and development based on increasing understanding of user needs, goals and experiences;*
- 5. Be able to identify and discuss the ethical and societal consequences of designing a certain user experience;*
- 6. Give and receive constructive feedback regarding design for user experiences;*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. O que significa projetar para a experiência do utilizador (histórico, teorias, conceitos principais e relação com outros campos);*
- B. Visões e abordagens comuns para projetar a experiência do utilizador (princípios, métodos, exemplos e melhores práticas);*
- C. Princípios principais de percepção visual, design de IU e arquitetura de informações que influenciam a UX;*
- D. Compreender os utilizadores (cognição, modelos mentais e estrutura conceitual);*
- E. A conexão entre os objetivos do design, a lógica do design e as decisões do design;*
- F. Análise e discussão do design de mídia interativa em termos de experiência do utilizador e objetivos de design;*
- G. Métodos de avaliação de usabilidade (observar utilizadores, questionar utilizadores e especialistas, e testar utilizadores).*

4.4.5.Syllabus:

- A. What it means to design for a user experience (background, theories, main concepts, and relation with other fields);*
- B. Common views and approaches towards designing for user experience (principles, methods, examples, and best practices);*
- C. Main principles of visual perception, UI design, and information architecture influencing UX;*
- D. Understanding users (cognition, mental models, and conceptual framework)*
- E. The connection between design goals, design rationale and design decisions;*

*F. Analysis and discussion of interactive media design in terms of user experience and design goals;
G. Usability evaluation methods (observing users, asking users and experts, and testing users).*

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

O curso oferece aos alunos uma introdução a área da experiência do utilizador. O curso apresenta o processo de identificação e documentação dos requisitos de um sistema de mídia interativa, enfatizando a qualidade da experiência por meio de princípios de design visual e de interface do utilizador. Posteriormente, o curso foca nos aspectos de usabilidade. O curso se concentrará na integração dos requisitos reunidos na primeira parte com requisitos orientados ao design, reunidos através de processo de design centrado no utilizador (exemplo: entrevistas e uso de personas). O curso também apresenta elementos de design visual e design de informação. Além disso, o curso aborda brevemente métodos de prototipagem (exemplo: maquetes digitais) e apresenta algumas técnicas para avaliar a usabilidade de um produto de software (exemplo: estudos de usuário). Finalmente, o curso proporcionará aos alunos uma breve experiência prática no projeto de interfaces gráficas.

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

The course provides students with an introduction to the field of UX. It presents the process of identifying and documenting the requirements of an interactive media system emphasizing quality of experience through principles of visual and UI design. Afterwards, the course focuses on usability aspects. The course will focus on integrating the requirements gathered in the first part with more design-oriented requirements gathered as part of a User-Centered design process (for example, via interviews and the use of personas). The course also presents elements of visual design and information design. Further, the course briefly touches upon methods of prototyping (for example, digital mockups) and presents some techniques to evaluate the usability of a software product (for instance, via user studies). Finally, the course will provide students with a brief hands-on experience in designing graphical user interfaces.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem é baseado na abordagem PBL apoiada na tutoria e na participação ativa dos alunos. Os vários tópicos definidos no programa são abordados através de aulas expositivas, exercícios, leitura crítica e discussão em grupo de estudos de caso. Os conhecimentos adquiridos pelos alunos serão posteriormente testados e validados no desenvolvimento de um projeto de grupo semestral. A capacidade dos alunos de ouvir, compreender, discutir, validar e implementar sua solução, bem como sua capacidade de agir em resposta ao feedback e defender suas opiniões, será avaliada por meio de um sistema de entregas de marcos. Haverá pelo menos quatro entregas ao longo do semestre. A última entrega incluirá uma apresentação pública e formal, onde os alunos testarão suas habilidades de comunicação, apresentação e liderança, bem como um relatório detalhando o processo de design, principais descobertas, conclusões e mudanças implementadas no protótipo após cada iteração.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process is based on PBL approach supported by tutoring and active participation by the students. The various topics defined in the syllabus are covered through lectures, exercises, critical reading, and group discussion of case studies. The knowledge acquired by the students will be subsequently tested and validated in the development of a semester-long group project. The students' ability to listen, comprehend, discuss, validate and implement their solution, as well their capacity to act in response to feedback and defend their views, will be graded through a system of milestone deliveries. There will be at least four milestones throughout the semester. The last milestone will include a public and formal presentation, where students will test their communication, presentation, and leadership skills, as well as a report detailing the design process, main findings, conclusions, and changes implemented to the prototype after each iteration.

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

Os alunos aprenderão como problematizar uma situação e transformá-la em um problema de design que deve ser resolvido por meio de ciclos iterativos. O método de avaliação enfatiza a importância do processo; portanto, os alunos aplicarão diferentes técnicas e abordagens. A relação direta entre os conhecimentos teóricos oferecidos e a sua aplicação prática no projeto permite aos alunos melhorar e adquirir, ao longo do semestre, os resultados de aprendizagem estipulados. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. O trabalho semestral é avaliado pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Students will learn how to problematize a situation and transform it into a design problem that should be solved through iterative cycles. The evaluation method emphasizes the importance of the process; therefore, students will apply different techniques and approaches. The direct relationship between the theoretical knowledge offered and its practical application in the project allows students to improve and acquire, throughout the semester, the stipulated learning outcomes. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. The semestral project is evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Barnum, C. M. (2010). Usability Testing Essentials: Ready, Set...Test! Elsevier.

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). About face: The essentials of interaction design (4th ed.). John Wiley & Sons. (Original work published 1995)

Greenberg, S., Carpendale, S., Marquardt, N., & Buxton, B. (2011). Sketching user experiences: The workbook. Morgan Kaufmann.

Hamm, M. (2014). Wireframing essentials: An introduction to user experience design. Packt Publishing.

MacDonald, D. (2019). Practical UI Patterns for Design Systems: Fast-Track Interaction Design for a Seamless User Experience. Apress.

Platt, D. (2016). The Joy of UX: User Experience and Interactive Design for Developers. Addison-Wesley Professional.

Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). Interaction design: Beyond human-computer interaction (4th ed.). John Wiley & Sons Ltd

Snyder, C. (2003). Paper prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces. Morgan Kaufmann – Elsevier Science.

Mapa IV - Inteligência Artificial Avançada para Jogos e Aplicações Interativas**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Inteligência Artificial Avançada para Jogos e Aplicações Interativas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Artificial Intelligence for Games and Interactive Applications

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A área da inteligência artificial em jogos digitais é deveras exigente, e díspar no que se refere às técnicas de inteligência artificial usadas noutras áreas. A velocidade com que os jogos se desencadeiam, e a necessidade de recursos computacionais para a parte visual, leva a que os ciclos de processamento disponíveis para a inteligência artificial seja diminuto. Assim, esta unidade curricular visa explorar os conceitos de inteligência artificial aplicada aos videojogos, as técnicas usadas, as suas limitações, e os mais recentes avanços científicos da área.

4.4.1.7. Observations:

The area of artificial intelligence in digital games is very demanding, and different when it comes to the artificial intelligence techniques used in other areas. The speed with which games are triggered, and the need for computational resources for the visual part, means that the processing cycles available for artificial intelligence are reduced. Thus, this course aims to explore the concepts of artificial intelligence applied to video games, the used techniques, their limitations, and the latest scientific advances in the area.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Alberto Simões

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

José Vasconcelos

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

No final desta unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:

1. *Aplicar algoritmos otimizados de locomoção e cálculo de caminho em jogos;*
2. *Desenvolver algoritmos de pesquisa de soluções em árvore para jogos;*
3. *Produzir abordagens para a geração procedimental de conteúdo;*
4. *Desenvolver os algoritmos de aprendizagem habitualmente usados em jogos digitais;*
5. *Identificar os recentes avanços científicos na área de inteligência artificial aplicada aos jogos digitais.*

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

At the end of this course, students must be able to:

1. *Apply optimized locomotion and path finding algorithms in games;*
2. *Develop tree-search based algorithms for games;*
3. *Produce different procedural content generation approaches;*
4. *Develop learning algorithms commonly used in digital games;*
5. *Identify the recent scientific advances in the field of artificial intelligence applied to digital games.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. *Algoritmos vs cálculo de caminhos. Mapeamento de espaço. A* e variantes: GAA*, IDA*, SMA*.*
- B. *Algoritmos de Pesquisa de Solução em árvore: Alfa/Beta, MonteCarlo Tree Search. Adaptações e poda.*
- C. *Algoritmos de Tomada de decisão e Planeamento. Algoritmos baseados em interesse.*
- D. *Abordagens na Geração Procedimental de Conteúdo.*
- E. *Algoritmos genéticos.*
- F. *Algoritmos de Aprendizagem: Naive Bayes, N-Grams, HMM, ID3, C4.5.*

4.4.5.Syllabus:

- A. *Locomotion vs path-Finding. Space mapping. A* and variants: GAA*, IDA*, SMA*.*
- B. *Tree-Search Algorithms: Alpha/Beta and MonteCarlo Tree Search. Adaptations. Pruning.*
- C. *Decision making and planning algorithms. Interest based algorithms.*
- D. *Approaches to Procedural Content Generation.*
- E. *Genetic algorithms.*
- F. *Learning Algorithms: Naive Bayes, N-Grams, HMM, ID3, C4.5.*

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

Os conteúdos programáticos focam os principais tópicos/áreas de atuação da inteligência artificial nos jogos digitais e visam apresentar os mais recentes avanços científicos, permitindo assim aos alunos um conhecimento abrangente e atual da área. Mais especificamente, o tópico A., sobre cálculo de caminhos, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 1. Os tópicos B. e C., sobre algoritmos de pesquisa de solução em árvore e planeamento, contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 2. Os tópicos D. e E., sobre geração procedimental de conteúdo e algoritmos genéticos, contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 3. O tópico F., sobre algoritmos de aprendizagem, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 4. Todos os tópicos abordam os recentes avanços científicos na área, contribuindo diretamente para o objetivo de aprendizagem 5.

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

The syllabus content focus on the main topics/areas of artificial intelligence in digital games and aim to present the latest scientific advances, thus allowing students to have a comprehensive and current knowledge of the area. More specifically, topic A., on path finding, contributes directly to learning outcome 1. Topics B. and C., on tree search and planning algorithms, contribute directly to learning outcome 2. Topics D. and E., on procedural content generation and genetic algorithms, contribute directly to the learning outcome 3. Topic F., on learning algorithms, contributes directly to the learning outcome 4. All topics address the recent scientific advances in the area, directly contributing to the learning outcome 5.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Considerando o grau a que se destina esta unidade curricular, a metodologia de ensino é essencialmente expositiva. Este é apoiado pelo visionamento de ilustrações, modelos teóricos, artigos científicos, onde a apresentação de estudo de casos de referência ocupa uma posição de destaque. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Para a avaliação, pretende-se que cada aluno, de forma individual, explore uma das áreas de inteligência artificial para jogos, aplicando os conhecimentos em trabalhos práticos.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Considering the degree to which this course is intended, the teaching methodology is essentially expository. This is supported by examples, theoretical models, scientific articles, where the presentation of case studies of reference occupies a prominent position. Crosswise, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. For the assessment, it is intended that each student, individually, explore one of the areas of artificial intelligence for games, applying the knowledge in practical works.

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

O método expositivo permite aos alunos obterem conhecimentos sobre as diferentes áreas em que a inteligência artificial é aplicada aos jogos digitais. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The expository method allows students to obtain basic knowledge about the different areas in which artificial intelligence is applied to digital games. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Millington, I. (2019). Artificial Intelligence for Games, 3rd Edition. Burlington: Morgan Kaufmann.

Rabin, S. (2003). Game AI Pro. Florida: CRC Press.

Rabin, S. (2013). Game AI Pro 2. Florida: CRC Press.

Rabin, S. (2017). Game AI Pro 3. Florida: CRC Press.

Shaker, N., Togelius, J., and Nelson, M. J. (2016). Procedural Content Generation in Games: A Textbook and an Overview of Current Research. New York: Springer.

Yannakakis, G., and Togelius, J. (2018). Artificial Intelligence in Games. New York: Springer.

Mapa IV - Realidade Aumentada, Virtual e Mista para Aplicações Criativas**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Realidade Aumentada, Virtual e Mista para Aplicações Criativas

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Augmented, Virtual and Mixed Reality for Creative Applications

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3.Duração:

Semestral

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

Apesar das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada possuírem mais de 30 anos, a sua utilização nas áreas do entretenimento e indústria massificou-se exponencialmente na última década, devido ao aumento da capacidade de desempenho dos sistemas de hardware e dispositivos de interface humano-computador. Particularmente no caso dos videojogos, estas tecnologias permitem experiências de imersão ímpares, potenciando, desta maneira, o desenvolvimento e a investigação de novas soluções nesta área.

4.4.1.7.Observations:

Although Virtual and Augmented Reality technologies are more than 30 years old, their use in entertainment and industry has massively expanded over the past decade, due to the increased performance of hardware systems and human-computer interface devices. Particularly in the case of video games, these technologies allow unique immersion experiences, thus enhancing the development and investigation of new solutions in this area.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Eva Oliveira

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

Duarte Duque

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

No fim da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Explicar a história, os conceitos e teorias fundamentais sobre Realidade Virtual, Aumentada e Mista;*
- 2. Identificar o estado da arte relativamente a sistemas de realidade virtual e aumentada e mista, especificamente aplicados aos videojogos;*
- 3. Utilizar ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento de sistemas de realidade virtual, aumentada e mista;*
- 4. Desenvolver investigação aplicada em realidade mista.*

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

At the end of the course, the student must be able to:

- 1. Explain the history, concepts and fundamental theories about Virtual, Augmented and Mixed Reality;*
- 2. Identify the state of the art regarding virtual and augmented and mixed reality systems, specifically applied to video games;*
- 3. Use tools and technologies for the development of virtual, augmented and mixed reality systems;*
- 4. Develop applied research in mixed reality.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. Investigação e estado da arte dos jogos AR/VR/Realidade Mista;*
- B. Investigação e estado da arte das tecnologias AR/VR/Realidade Mista;*
- C. Design de jogos para tecnologias de realidade mista:*
 - a. Design: mecânicas, dinâmicas e experiência*
 - b. Interação multimodal (mãos, cabeça, voz, rosto, olhar e emocional);*
 - c. Aspectos cognitivos, emocionais e físicos da interação em realidade mista.*

4.4.5.Syllabus:

- A. State of the art development of games using AR/VR/Mixed Reality;*
- B. State of the art development technologies for mixed reality;*
- C. Game design for mixed reality technologies:*
 - a. Design: mechanics, dynamics, and experience;*
 - b. Multimodal interaction (hand, head, voice, face, gaze and emotional);*
 - c. Cognitive, emotional and physical aspects of interaction in mixed reality.*

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

Nas sessões teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias definidos no conteúdos programáticos da unidade curricular e os estudantes serão estimulados a investigar numa área de interesse. Nas sessões práticas, os alunos experimentem mecânicas, dinâmicas e desenhem experiências inovadoras. Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular. Assim, o objetivo de aprendizagem 2 é abordado nos itens A. e B. dos conteúdos programáticos, os quais exploram o estado da arte em AR/VR/Realidade Mista. O objetivo de aprendizagem 3 é abordado pelo item C. dos conteúdos programáticos, o qual apresenta as ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento de sistemas em AR/VR/Realidade Mista. Todos os tópicos dos conteúdos programáticos abordam conceitos teóricos e práticos sobre a implementação de sistemas de AR/VR/Realidade Mista em jogos e aplicações interativas, contribuindo diretamente para os objetivos de aprendizagem 1 e 4.

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

In the theoretical sessions, the concepts and methodologies defined in the syllabus of the course will be presented and students will be encouraged to investigate in an area of interest. In practical sessions, students experience mechanics, dynamics and design innovative experiences. The syllabus contents were defined taking into account the learning outcomes of the course. Thus, learning outcome 2 is addressed in items A. and B. of the syllabus, which explore the state of the art in AR/VR/Mixed Reality. Learning outcome 3 is addressed by item C. of the syllabus, which presents the

tools and technologies for the development of systems in AR/VR/Mixed Reality. All syllabus topics cover theoretical and practical concepts on the implementation of AR/VR/Mixed Reality systems in games and interactive applications, directly contributing to learning outcomes 1 and 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos, teorias, os modelos e o estado de arte no processo de desenvolvimento de sistemas de realidade mista. Serão discutidos e apresentados trabalhos científicos emergentes. Nas aulas práticas os alunos serão estimulados a experimentar mecânicas e dinâmicas de forma a testar experiências / jogos em diferentes dimensões. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A avaliação é sumativa e realizada de forma contínua, aplicada a exercícios, projetos ou simulações que ocorram inseridas no contexto formativo. Além disso, os alunos deverão apresentar um estudo sobre a sua experiência em forma de artigo científico.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical classes will present concepts, theories, models and the state of the art in the process of developing mixed reality systems. Emerging scientific papers will be discussed and presented. In practical classes students will be encouraged to experiment with mechanics and dynamics in order to test experiences/games in different dimensions. Transversely, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. The assessment is summative and carried out continuously, applied to exercises, projects or simulations that occur inserted in the training context. In addition, students must submit a study of their experience in the form of a scientific paper.

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

Nas sessões teóricas os alunos apreenderão os conceitos e as metodologias definidos no conteúdo programático da unidade curricular e serão apresentados aos mais recentes desenvolvimentos na área. Nas sessões práticas os alunos aplicarão os conhecimentos tecnológicos para o desenvolvimento de jogos/experiências inovadoras. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In the theoretical sessions, students will learn the concepts and methodologies defined in the syllabus of the course and will be introduced to the latest developments in the area. In practical sessions, students will apply technological knowledge to develop innovative games/experiences. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chen, J., and Fragomeni, G. (2020). Virtual, Augmented and Mixed Reality. Design and Interaction. Springer. doi: 10.1007/978-3-030-49695-1

De Paolis, L. T., and Bourdot, P. (2020). Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics, Springer. doi: 10.1007/978-3-030-58468-9

Jerald, J. (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers.

Geroimenko, V. (2019). Augmented Reality Games II. Springer. doi: 10.1007/978-3-030-15620-6

Parisi, T. (2015). Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile, O'Reilly Media.

Linowes, J. (2015). Unity Virtual Reality Projects. Packt Publishing.

Lanham, M. (2017). Augmented Reality Game Development. Packt Publishing LLC.

Journals: Journal Virtual Reality, Journal of Augmented Human Research, Journal on Multimodal User Interfaces.

Mapa IV - Computação Gráfica para Aplicações Criativas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Computação Gráfica para Aplicações Criativas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computer Graphics for Creative Applications

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A Computação Gráfica é uma área muito ampla, com bases complexas em informática, matemática, física, entre outras. Estes fundamentos podem ser utilizados por programadores, no desenvolvimento de novas e avançadas ferramentas, ou por artistas, designers e investigadores, no desenvolvimento de aplicações digitais criativas. Esta unidade curricular pretende capacitar os seus estudantes com as competências para planear, conceber, e comunicar no âmbito de projetos de computação gráfica com cariz interdisciplinar.

4.4.1.7. Observations:

Computer Graphics is a very extensive area, with complex foundations in computer science, mathematics, physics, among others. These fundamentals can either be used by programmers, in the development of new and advanced tools, or by artists, designers and researchers, in the development of creative digital applications. This course is focused on training its students with the skills to plan, design, and communicate in the context of computer graphics projects with an interdisciplinary nature.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Duarte Duque

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

Abel Gomes

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

Os principais fundamentos da computação gráfica serão transmitidos de forma a incentivar a utilização autónoma e crítica destes conceitos na criação de aplicações, demonstrando que as bases teóricas e tecnológicas podem ser utilizadas para trabalhos próprios. Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular, deverão ser capazes de:

- 1. Explicar as várias componentes de um sistema gráfico e os fundamentos de base à sua implementação;*
- 2. Planear e desenvolver artefatos visuais interativos utilizando conceitos e técnicas de computação gráfica;*
- 3. Identificar os recentes avanços científicos e criativos na área da computação gráfica.*

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

The fundamentals of computer graphics will be transmitted in order to encourage the autonomous and critical use of these concepts in the creation of applications, demonstrating that the theoretical and technological bases can be used by the students' for their works. Students who successfully complete this course should be able to:

- 1. Explain the various components of a graphic system and the fundamentals for its implementation;*
- 2. Plan and develop interactive visual artifacts using computer graphics concepts and techniques;*
- 3. Identify the recent scientific and creative advances in the area of computer graphics.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- A. Hardware gráfico moderno, pipeline gráfico, os avanços mais recentes na investigação em computação gráfica.*
- B. Representação geométrica: malhas poligonais e sua representação; representação triangular e malhas triangulares; tessellation; malhas progressivas.*
- C. Rasterização e interpolação: algoritmos para rasterizar pontos, linhas e polígonos; aliasing e métodos de anti-aliasing.*
- D. Ray tracing: Whitted ray-tracing, Monte Carlo path tracing, GPU ray tracing.*
- E. Codificação criativa com shaders programáveis: vertex e fragment shaders; cor, gradiente, texturas, máscaras,*

ruído, luz, anti-aliasing.

F. Ferramentas para codificação gráfica criativa: P5.js, Unity, Processing, Three.js, Pixi.js, etc.

4.4.5.Syllabus:

A. Modern computer graphics hardware, graphics pipeline, and latest research advancements on computer graphics.

B. Geometry representation: polygon meshes and their representation; triangle representation and triangle meshes; tessellation; progressive meshes.

C. Rasterization and interpolation: algorithms for rasterizing points, lines and polygons; aliasing and anti-aliasing methods.

D. Ray tracing: Whitted ray-tracing, Monte Carlo path tracing, GPU ray tracing.

E. Creative coding with programmable shaders: vertex and fragment shaders; color, gradient, textures, masks, noise, light, anti-aliasing.

F. Tools for graphical creative coding: P5.js, Unity, Processing, Three.js, Pixi.js, etc.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular. Assim, o objetivo de aprendizagem 1 é abordado nos itens A., B., C., e D. dos conteúdos programáticos, os quais exploram os conceitos fundamentais de sistemas gráficos. O objetivo de aprendizagem 2 é abordado pelos itens E. e F. dos conteúdos programáticos, os quais apresentam linguagens e ferramentas para o desenvolvimento de artefatos gráficos interativos. Todos os tópicos dos conteúdos programáticos abordam os recentes avanços científicos na área da computação gráfica, contribuindo diretamente para o objetivo de aprendizagem 3.

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

The syllabus was defined taking into account the objectives of the course. Thus, the learning outcome 1 is addressed in items A., B., C., and D. of the syllabus, which explore the fundamental concepts of graphic systems. The learning outcome 2 is addressed by items E. and F. of the syllabus, which present languages and tools used for the development of interactive graphical artifacts. All the topics of the syllabus cover recent scientific advances in the area of computer graphics, contributing directly to the learning outcome 3.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da unidade curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

Exposição teórica e teórico-prática da matéria nas aulas; Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas; Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo; Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências; Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências. Serão avaliados tanto a exatidão e habilidade da utilização das tecnologias, como a criatividade de sua utilização para realizar e conceber soluções próprias. A criatividade de utilização será avaliada com um trabalho prático final, no qual os alunos podem demonstrar com maior liberdade o domínio das tecnologias.

Avaliação: exercícios durante as aulas (20%) e entrega de um trabalho final individual (80%).

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching and learning methodologies will be used in the course: Theoretical and theoretical-practical exposition of the subject in class; Discussion of the topics covered in class and clarification of doubts; Stimulus to participation, interaction and group dynamics; Formative assessment appropriate to the acquisition of knowledge and skills; Practical assignments for the application of knowledge and skills. The assessment will be conducted regarding the use of the technologies, as well as the creativity of their use to implement and design their own solutions. The creativity will be evaluated with a final practical work, in which the students may demonstrate with greater freedom their technology knowledge.

Evaluation: exercises conducted in class (20%) and presentation of an individual final work (80%).

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

Nas aulas serão utilizados vários suportes informáticos para exposição das matérias que constituem o programa da unidade curricular, nomeadamente, pela utilização de tutoriais que os alunos poderão consultar em aula e durante o seu estudo extra-aula. Após a introdução dos conceitos teóricos, pretende-se estimular a capacidade de pesquisa e resolução de problemas através da realização de trabalhos práticos. A criatividade será avaliada por um trabalho prático final, no qual os alunos podem demonstrar com maior liberdade o domínio das tecnologias. As metodologias de ensino utilizadas, que se focam na aprendizagem dinâmica e ativa, são as que melhor se adequa a uma unidade curricular que busca apresentar aos estudantes bases da computação gráfica necessárias para a criação de aplicações criativas. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In the classes, several digital media will be used to expose the topics that comprise the program of the course, in particular, by using tutorials that students will be able to consult in class and during their extra-class study. After the introduction of the theoretical concepts, it is intended to stimulate the capacity of research and problem solving through practical work. Creativity will be evaluated by a final practical work, in which students can demonstrate with

greater freedom their domain of the technologies. The teaching methodologies used, which focus on dynamic and active learning, are the ones best suited to a course that aims to present students the bases of computer graphics need for the development of creative applications. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Akenine-Möller, T., Haines, E., and Hoffman, N. (2018). Real-Time Rendering, 4th edition. Natick, Massachusetts: A K Peters/CRC Press.

Dunn, F. (2011). 3D Math Primer for Graphics and Game Development, 2nd edition. Natick, Massachusetts: A K Peters/CRC Press.

Lengyel, E. (2011). Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, 3rd Edition. Boston, Massachusetts: Cengage Learning PTR.

Reas, C., and Fry, B. (2020). Processing – A Programming Handbook for Visual Designers and Artists, 2nd Edition. Cambridge: The MIT Press.

Richardson, A. (2016) Data-driven Graphic Design: Creative Coding for Visual Communication. Fairchild Books. ISBN: 978-1472578303

Reas, C., and Fry, B. (2015). Getting Started with Processing: A Hands-On Introduction to Making Interactive Graphics, 2nd Edition. Make Community, LLC. ISBN: 978-1457187087

Pearson, M. (2011). Generative Art: A Practical Guide Using Processing. 1st Edition, Manning Publications. ISBN: 978-1935182627

Mapa IV - Visão por Computador e Sensores para Jogos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Visão por Computador e Sensores para Jogos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computer Vision and Sensors for Games

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Nesta unidade curricular pretende-se proporcionar aos alunos os conhecimentos fundamentais da visão por computador e processamento de imagem, sensores, sistemas de aquisição e comunicação de dados aplicados ao desenvolvimento de jogos e tecnologias interativas com recurso a linguagens de programação gráfica. Será igualmente desenvolvida a capacidade de compreender e analisar problemas práticos e conceber, planear e implementar soluções.

4.4.1.7. Observations:

This course aims to provide students with the fundamental theoretical knowledge of computer vision and image processing, sensors, data acquisition and communication systems applied to the development of games and

interactive technologies using graphical programming languages. The ability to understand and analyze practical problems and to conceive, plan and implement solutions will also be developed.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Vilaça

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

Nuno Dias

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

Espera-se que os estudantes que concluíam com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:

- 1. Explicar os conceitos fundamentais e tecnologias de sistemas de visão por computador, tecnologias sensoriais, tecnologias de aquisição de dados, e comunicação de dados.*
- 2. Implementar, através de uma linguagem de programação gráfica, técnicas de aquisição de informação sensorial e gerar informação para interação num jogo ou aplicação;*
- 3. Analisar um problema específico num contexto de uma necessidade de interação sensorial com um jogo ou sistema interativo, avaliar e projetar as diferentes soluções tecnológicas, quer ao nível das soluções de hardware quer ao nível dos algoritmos.*
- 4. Identificar os recentes avanços científicos na área da visão por computador e das tecnologias sensoriais aplicadas aos jogos digitais.*

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

Students who successfully complete this course are expected to be able to:

- 1. Explain the fundamental concepts and technologies of computer vision systems, sensory technologies, data acquisition technologies, and data communication.*
- 2. Implement, through a graphic programming language, techniques for acquiring sensory information and generate information for interaction in a game or application;*
- 3. Analyze a specific problem in the context of the need for sensory interaction with a game or interactive system, evaluate and design the different technological solutions, both in terms of hardware solutions and in terms of algorithms.*
- 4. Identify recent scientific advances in the field of computer vision and sensory technologies applied to digital games.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A. Fundamentos de Visão por Computador e Processamento de Imagem:

- a. Aquisição e formação da Imagem;*
- b. Operações de pre-processamento;*
- c. Segmentação de imagem;*
- d. Análise de imagem.*

B. Sensores:

- a. Sensores inerciais;*
- b. Sensores de localização;*
- c. Sensores de som;*
- d. Sensores de pressão;*
- e. Biosensores;*
- f. Sensores de temperatura e humidade;*
- g. Sensores de identificação;*
- h. Sensores de luminosidade.*

C. Fundamentos de aquisição e comunicação de dados:

- a. Aquisição de sinais analógicos e digitais;*
- b. Comunicação Bluetooth;*
- c. Comunicação NFC.*

D. Programação gráfica:

- a. Métodos aquisição de imagem;*
- b. Métodos Processamento de Imagem;*
- c. Métodos de aquisição de sensores;*
- d. Comunicação Bluetooth;*
- e. Comunicação NFC.*

4.4.5. Syllabus:

A. Fundamentals of Computer Vision and Image Processing:

- a. Image acquisition and formation;*
- b. Pre-processing operations;*
- c. Image segmentation;*
- d. Image analysis.*

B. Sensors

- a. Inertial sensors;*
- b. Location sensors;*
- c. Sound sensors;*
- d. Pressure sensors;*

- e. *Biosensors;*
 - f. *Temperature and humidity sensors;*
 - g. *Identification sensors;*
 - h. *Light sensors.*
- C. *Fundamentals of data acquisition and communication:***
- a. *Acquisition of analog and digital signals;*
 - b. *Bluetooth communication;*
 - c. *NFC communication.*
- D. *Graphical programming:***
- a. *Image acquisition methods;*
 - b. *Image processing methods;*
 - c. *Sensor acquisition methods;*
 - d. *Bluetooth communication;*
 - e. *NFC communication.*

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

Os conteúdos programáticos desta UC possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências numa área em constante crescimento, com grandes oportunidades no sector dos videojogos e indústria criativa. Assim, esta UC possibilitará aos alunos conhecer e compreender o processo de formação da imagem em diferentes condições e com diferentes meios. Compreender de que forma essas imagens são armazenadas e transportadas, através de uma exploração da estrutura de alguns dos standards existentes. Terão igualmente a oportunidade de conhecer o princípio de funcionamento de alguns sensores e diferentes formas de realizar a sua aquisição através de meios físicos ou de comunicação sem fios. Após esta incursão teórica, o aluno será confrontado com um conjunto de desafios e será estimulado à procura de soluções para a resolução dos mesmos. Através da sua discussão, serão apresentadas ao aluno, diferentes métodos e técnicas, de implementação em programação gráfica,

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

The syllabus of this course will enable the student to acquire a set of skills in an area in constant growth, with great opportunities in the sector of video games and the creative industry. Thus, this course will enable students to know and understand the image formation process under different conditions and with different means. Understand how these images are stored and transported, by exploring the structure of some of the existing standards. They will also have the opportunity to learn about the principle of operation of some sensors and different ways to carry out their acquisition through physical means or wireless communication. After this theoretical foray, the student will be exposed to a set of challenges and will be stimulated in the search for solutions to solve them. Through its discussion, the student will be presented with different methods and techniques, of implementation in graphical programming, which will allow him to reach his resolution.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de autoaprendizagem e privilegiará métodos ativos de ensino-aprendizagem.

A metodologia de ensino será baseada em aulas teórico-práticas e de desenvolvimento, recorrendo sempre que possível a casos reais. Os resultados de aprendizagem desta UC serão avaliados individualmente através da realização de um trabalho (50%) e da escrita de um artigo científico (50%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning.

The teaching methodology is based on theoretical and practical lessons and development, recurring whenever possible real cases g. Learning outcomes of this course will be evaluated individually by conducting a practical work (50%) and writing a scientific paper (50%).

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

Esta metodologia de ensino e de avaliação vai ao encontro dos objectivos traçados para a presente Unidade Curricular dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos. As aulas não se limitam a ser unicamente expositivas mas antes, colaborativas. A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da Unidade Curricular e ao dos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino-aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a colaboração efectiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O programa é abordado nas aulas teórico-práticas acompanhando-se a explicação de cada um deles com exemplos que permitam uma melhor compreensão dos temas. Nas aulas são, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This teaching methodology and assessment meets the objectives set for this Course given that students will to research and develop research work on content. The classes are not limited to only exhibition but rather collaborative. The evaluation when contemplating the presentations of papers requested meets the objectives of the course and of the Bologna process that point to a methodology that enables a collaborative teaching and learning, skills development interpersonal, greater transparency of content and collaboration actual students in the teaching-learning

process. The program is addressed in practical classes following the explanation of each one of them with examples that allow a better understanding of the issues. At the classes are also presented case studies that allow students develop the ability to understand the problems associated with it.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cook, D., and Das, S. (2005). Smart Environments: Technology, Protocols and Applications. Hoboken: Wiley-Interscience.

De La Guía, E., Lozano, M. D., and Penichet, V. M. (2013). Interacting with Objects in Games Through RFID Technology, Radio Frequency Identification from System to Applications. Reaz, M. I. B. (Ed.). InTech.

Gonzalez, R. C., and Woods, R. E. (2020). Digital Image Processing, 4th Edition. Upper Saddle River: Prentice Hall.

Sazonov, E., and Neuman, M. R. (2014). Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications. Cambridge: Academic Press/Elsevier

Zhou, H. (2012). Internet of Things in the Cloud – A Middleware Perspective. Boca Raton: CRC Press.

Rowland, C., Goodman, E., Chalier, M., Light, A., and Lui, A. (2015). Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things. Sebastopol: O'Reilly Media.

Reference Journals: IEEE Transactions on Games, Sensors and Actuators A: Physical, International Journal of Computer Vision, Entertainment Computing.

Mapa IV - Visualização de Dados e Game Analytics

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Visualização de Dados e Game Analytics

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Data Visualization for Game Analytics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A visualização de dados pode desempenhar um papel fundamental na análise de jogos. Conforme a área de desenvolvimento de jogos está a evoluir, aprender a visualizar e interpretar dados extraídos de jogos é vital para entender o comportamento do jogador ao longo do jogo e ajudar a melhorar a experiência e o envolvimento dos jogadores. Esta UC pretende explorar o campo da visualização de dados na análise de dados de jogos. Os alunos aprendem a desenvolver e interpretar visualizações relevantes que podem revelar insights sobre dados de análise de jogos, e exploram ainda uma diversidade de casos de uso existentes para melhorar a sua destreza.

4.4.1.7. Observations:

Data visualization can play a key role in game analytics. As the field of game development is evolving, learn how to visualize and interpret data extracted from the gameplay is vital to understand the behavior of the player throughout the game and helps to improve the experience and engagement of players. This unit intends to explore the field of data visualization for game analytics. Students will learn how to develop and interpret relevant visualizations that could reveal insights from game analytics data and explore a diversity of existing use cases to improve their skills.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carlos Rosa

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

Jacinto Estima

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

O objetivo principal desta unidade é a visualização de dados/informação extraídos da análise de jogos e respetiva interpretação. No final desta unidade, os alunos devem ser capazes de:

1. Definir os princípios e teoria da visualização de dados;
2. Discutir a interação na visualização de dados e as suas vantagens;
3. Interpretar diferentes visualizações de dados derivadas da análise de jogos;
4. Preparar artigos de revisão científica e fazer as respetivas apresentações públicas.

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

The main objective of this unit focuses on the visualization of data/information extracted from game analytics and their interpretation. At the end of this unit students should be able to:

1. Define the principles and theory of data visualization;
2. Discuss interaction in data visualizations and their advantages;
3. Interpret different data visualizations derived from game analytics;
4. Prepare scientific review papers and make their public presentation.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. Visão geral da temática da visualização de dados, particularmente ligada à análise de jogos;
- B. Abstração de dados e tarefas;
- C. Marcas e canais;
- D. Organização de dados;
- E. Cor e tamanho na visualização;
- F. Interação na visualização;
- G. Múltiplas vistas;
- H. Redução de dados;
- I. Análise de estudos de caso de visualização de dados derivados da análise de jogos.

4.4.5.Syllabus:

- A. Overview of data visualization, particularly connected to game analytics;
- B. Data and task abstraction;
- C. Marks and channels;
- D. Arrange data;
- E. Color and size in visualization;
- F. Interaction in visualization;
- G. Multiple Views;
- H. Data Reduction;
- I. Analysis of data visualization case studies derived from game analytics.

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

O objetivo 1 é alcançado através dos conteúdos A. a E., que abordam os conceitos e princípios relacionados com a visualização de dados focando na análise de jogos;

O objetivo 2 é alcançado através dos conteúdos F., G. e H., onde o tema da interação é abordado de várias formas, incluindo os paradigmas de múltiplas vistas e redução de dados;

O objetivo 3 é abordado no conteúdo I., onde os alunos são apresentados a uma variedade de visualizações de análises de jogos e são solicitados a interpretá-las;

O objetivo 4 é desenvolvido ao longo de todo o programa, uma vez que os alunos são incentivados a ler literatura científica nos diferentes temas da unidade, e a desenvolver e apresentar os seus próprios trabalhos científicos.

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

Objective 1 is achieved through contents A. to E., which address the concepts and principles related to data visualization with a focus on game analytics;

Objective 2 is achieved through contents F., G. and H., where the topic of interaction is addressed in various forms, including the Multiview and data reduction paradigms;

Objective 3 is addressed in content I. where students are presented with a variety of visualizations from game analytics and are asked to interpret them;

Objective 4 is developed throughout the entire syllabus, as students will be encouraged to read scientific literature in the different topics of the unit and develop and present their own scientific papers.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas seguem uma mistura de exposição curta seguida de discussão de tópicos em torno da visualização de dados com um foco específico na análise de jogos. Cada aluno deve selecionar dois tópicos de seu próprio interesse relacionados com os princípios e a teoria da visualização de dados para (1 tópico para cada trabalho): (1) preparar uma apresentação detalhada para fazer nas aulas, que será avaliada também pelos restantes alunos; e (2) elaborar uma revisão crítica da literatura e apresentá-la nas aulas. Sessões de laboratório serão usadas para desenvolver visualizações e discutir diferentes casos de uso. Métodos e critérios de avaliação: Análise de um caso de uso selecionado (20% da nota final); apresentação em aula de um tema selecionado (80% da nota final); elaboração e apresentação de um estudo de revisão de literatura sobre um tema selecionado (40% da nota final).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures follow a mix of short exposition followed by discussion of topics around data visualization with a specific focus on game analytics. Each student should select two topics of its own interest around the principles and theory of data visualization to (1 topic for each work): (1) prepare a detailed presentation to give in class, which is assessed by the other students; and (2) develop a critical literature review and present it in class. Laboratory sessions are used to develop visualizations and discuss different use cases. Assessment methods and criteria: Analysis of a selected use case (20% of the final grade); In class presentation of a selected topic (80% of the final grade); Preparation and presentation of a literature review study on a selected topic (40% of the final grade).

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

Os resultados de aprendizagem pretendidos para esta unidade foram planeados em torno da compreensão dos princípios e da teoria relacionados com a visualização de dados para jogos, incluindo a interpretação de visualizações existentes e a análise de documentos científicos do estado da arte. Para atingir estes objetivos, os alunos são desafiados a ler artigos científicos e a realizar apresentações nas aulas sobre o assunto, seguidas de discussão com a turma.

Para promover a experimentação em laboratório, os alunos são desafiados a desenvolver as suas próprias visualizações usando ferramentas e conjuntos de dados existentes.

Com o objetivo de promover o interesse pela investigação e ciência, e como aprendizagem para a elaboração de trabalhos científicos, os alunos aprendem a analisar artigos científicos publicados na literatura e a exercer esta atividade através do estudo, síntese, apreciação crítica, apresentação e discussão de um artigo científico em aula. O aluno deve ser capaz de elaborar artigos de revisão científica e fazer a sua apresentação pública. Para o efeito, propõe-se um estudo sobre um tema inserido nos conteúdos programáticos desta unidade curricular. Todos os trabalhos do semestre incluídos no plano de avaliação são apresentados e discutidos nas aulas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The intended learning outcomes for this unit were planned around the understanding of the principles and theory behind data visualization for game play, including the interpretation of existing visualizations and the analysis of state-of-the-art scientific papers. To achieve these objectives, students are challenged to read scientific papers and perform in-class presentations on the subject followed by a discussion with the class.

In order to promote laboratory experimentation, students are challenged to develop their own visualizations using existing tools and datasets.

In order to promote interest in research and science, and as learning for the elaboration of scientific works, students learn to analyze scientific articles published in the literature and exercise this activity through the study, summary, critical appreciation, presentation and discussion of a scientific article in class.

The student should be able to write scientific review papers and make their public presentation. For this purpose, a study on a theme within the syllabus of this unit is proposed. All assignments during the semester included in the assessment plan are presented and discussed in class.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Munzner, T. (2014). Visualization analysis and design. CRC press.

Kleinman, E., et al. (2020). "And then they died": Using Action Sequences for Data Driven, Context Aware Gameplay Analysis. In: Int Conf on the Found of Digital Games, pp. 1-12.

Li, W., et al. (2019). Visualizing event sequence game data to understand player's skill growth through behavior complexity. J Vis 22, 833–850

Hernández J., et al. (2017). An architecture for skill assessment in serious games based on event sequence analysis. In: 5th Int Conf on tech eco for enhancing multiculturalism, ACM, 50–50

Ribeiro P., et al. (2017). Visualizing log-file data from a game using timed word trees. Inf Vis 17(3):183–195.

Wallner G., & Kriglstein S. (2013). Visualization-based analysis of gameplay data—a review of literature. Ent Comput 4(3):143–155.

Wallner, G., and Kriglstein, S. (2012). A spatiotemporal visualization approach for the analysis of gameplay data. In SIGCHI Conf on human factors in computing systems, 1115-1124.

Mapa IV - Fundamentos do Design para Jogos e Media Interativa**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Fundamentos do Design para Jogos e Media Interativa

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Design Fundamentals for Games and Interactive Media

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

A presente unidade curricular apresenta as bases do design para jogos e mídias digitais interativa. São explorados conceitos relacionados com a criação de experiências interativas funcionais e envolventes levando em consideração diferentes pontos de vista do design, usabilidade e entretenimento. Os estudantes são estimulados a explorar os mais recentes avanços científicos na área do game design através de atividades práticas e metodologias de aprendizagem ativas.

4.4.1.7.Observations:

This course presents the bases of design for games and interactive digital media. Concepts related to the creation of functional and engaging interactive experiences are explored, taking into account different points of view of design, usability, and entertainment. Students are encouraged to explore the latest scientific advances in the field of game design through practical activities and active learning methodologies.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carlos Rosa

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

Farley Milano

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

No fim da unidade curricular de Design Fundamentals for Games and Interactive Media o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Aplicar métodos de design no processo de criação de jogos e mídias interativas;*
- 2. Avaliar a fluidez, engajamento e imersão em jogos e aplicações interativas;*
- 3. Explicar as principais taxonomias de classificação de tipos de jogadores e modelos de análise de personalidade;*
- 4. Elaborar o design de jogos e aplicações que explorem a criatividade e expressividade dos jogadores.*

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

At the end of the course on Design Fundamentals for Games and Interactive Media, the student should be able to:

- 1. Apply design methods in the process of creating games and interactive media;*
- 2. Evaluate flow, engagement and immersion in games and interactive applications;*
- 3. Explain the main taxonomies for classifying player types and personality analysis models;*
- 4. Develop the design of games and applications that explore the creativity and expressiveness of players.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. Design de jogos e métodos de design para mídia interativa;*
- B. Imersão, presença e realidades alternativas:*
- O Círculo Mágico;*
 - Fluxo cognitivo;*
 - Avaliação de fluxo, envolvimento e imersão;*
- C. Compreendendo utilizadores e jogadores:*
- Taxonomias de tipos de jogadores: tipos de jogadores de Bartle;*
 - Modelo de cinco fatores;*
 - Cinco domínios de jogo;*
 - Demografia;*
- D. Design centrado no utilizador e centrado no jogador;*
- E. Jogo criativo e expressivo:*
- Personalização e autoexpressão;*
 - Jogo criativo de forma livre e sandbox;*

4.4.5.Syllabus:

- A. Game design and design methods for interactive media;*
- B. Immersion, presence, and alternate realities:*
- The Magic Circle;*
 - Cognitive flow;*
 - Evaluating flow, engagement, and immersion;*
- C. Understanding users and players:*

- *Taxonomies of player types: Bartle's player types;*
- *Five-factor model;*
- *Five domains of play;*
- *Demographics;*
- D. User-Centric and player-centric design;*
- E. Creative and expressive play:*
 - *Customization and self-expression;*
 - *Freeform and sandbox creative play;*

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

O tópico A., sobre métodos de design para jogos mídias interativas contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 1 e indiretamente para todos os outros objetivos. O Tópico B., sobre imersão, presença e realidades alternativas, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 2. O tópico C., sobre taxonomias e modelos de jogadores e utilizadores, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 3. Os tópicos D. e E., sobre design centrado no utilizador, expressividade e personalização, contribuem diretamente para o objetivo de aprendizagem 4.

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

Topic A., about design methods for interactive media and games, contributes directly to learning outcome 1 and, indirectly, to all other outcomes. Topic B., on immersion, presence and alternative realities, contributes directly to learning outcome 2. Topic C., on taxonomies and models of players and users, contributes directly to learning outcome 3. Topics D. and E., about user-centered design, expressiveness and personalization, contribute directly to the learning outcome 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem está orientado por metodologias dinâmicas e ativas através da exposição e discussão das diversas temáticas descritas nos conteúdos programáticos. Este é apoiado pelo visionamento de ilustrações, modelos teóricos, artigos científicos, onde a apresentação de estudo de casos de referência ocupa uma posição de destaque. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A avaliação é sumativa e realizada de forma contínua, aplicada a exercícios, projetos ou simulações que ocorram inseridas no contexto formativo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process is guided by dynamic and active methodologies through the exposure and discussion of the various themes described in the syllabus. This is supported by examples, theoretical models, scientific articles, where the presentation of case studies of reference occupies a prominent position. Crosswise, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. The assessment is summative and carried out continuously, applied to assignments and projects that occur within the formative context.

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

As metodologias de ensino utilizadas, que se focam na aprendizagem dinâmica e ativa, são as que melhor se adequa a uma unidade curricular que busca apresentar aos estudantes bases do design para jogos e mídias digitais interativa. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies used, which focus on dynamic and active learning, are the ones best suited to a course that seeks to present students with the bases for the design of games and interactive media. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Adams, E. (2013). *Fundamentals of Game Design*, 3rd Edition. San Francisco: New Riders. ISBN: 978-0321929679.*

*Tekinbas, K. S., and Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge: The MIT Press. ISBN: 978-0262240451.*

*Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design*, 2nd Edition. Massachusetts: O'Reilly Media. ISBN: 1-932111-97-2.*

*Sharp, H., Preece, J., and Rogers, Y. (2019). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*, 5th Edition. New Jersey: Wiley. ISBN: 978-1119547259.*

Benyon, D. (2019). Designing User Experience: A guide to HCI, UX and interaction design, 4th Edition. New York: Pearson.

Mapa IV - Desenvolvimento de Jogos e Media Interativa

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos e Media Interativa

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Games and Interactive Media Development

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A presente unidade curricular apresenta as bases para o desenvolvimento de jogos e mídias interativas. São apresentados os principais frameworks, estruturas de dados e métodos para o desenvolvimento de jogos e aplicações interativas. Os estudantes são estimulados a explorar os mais recentes avanços científicos na área dos jogos e das mídias interativas através de atividades práticas e metodologias de aprendizagem ativas.

4.4.1.7. Observations:

This course presents the bases for the development of games and interactive media. The main frameworks, data structures, and methods for the development of games and interactive applications are presented. Students are encouraged to explore the latest scientific advances in the field of games and interactive media through practical activities and active learning methodologies.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Edirlei Lima

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

Vitor Carvalho

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

No fim da unidade curricular de Games and Interactive Media Development o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Identificar as principais linguagens de programação e frameworks para o desenvolvimento de jogos e aplicações interativas.*
- 2. Avaliar as linguagens de programação e frameworks mais adequados para o desenvolvimento de projetos interativos, levando em consideração as especificidades de cada projeto e as características das ferramentas disponíveis.*
- 3. Aplicar estruturas de dados otimizadas no desenvolvimento de jogos e aplicações interativas.*
- 4. Aplicar métodos e algoritmos especializados no desenvolvimento de jogos e aplicações interativas.*

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

At the end of the course on Games and Interactive Media Development, the student should be able to:

- 1. Identify the main programming languages and frameworks for the development of interactive games and applications.*
- 2. Evaluate the most appropriate programming languages and frameworks for the development of interactive projects, taking into account the specifications of each project and the characteristics of the available tools.*

3. Apply optimized data structures in the development of games and interactive applications.
4. Apply methods and specialized algorithms in the development of games and interactive applications.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- A. Linguagens de programação e frameworks para o desenvolvimento de jogos e aplicações interativas:*
- a. 2D frameworks: Löve2D, P5.js, Construct, GameMaker.
 - b. 3D frameworks: Unity, Unreal Engine, Godot.
- B. Estruturas de dados para programação de jogos e mídias interativas:*
- a. Listas, tabelas hash, trees, heap, quadtree, grafos.
- C. Métodos e algoritmos para programação de jogos:*
- a. Gráficos: tilemaps, projeções, grafos de cena, level of detail.
 - b. Física: deteção de colisão 2D e 3D, deteção de colisão contínua, ray casting.
 - c. Linguagens script embutidas;

4.4.5. Syllabus:

- A. Programming languages and frameworks for the development of games and interactive applications:*
- a. 2D frameworks: Löve2D, P5.js, Construct, GameMaker.
 - b. 3D frameworks: Unity, Unreal Engine, Godot.
- B. Data structures for game programming and interactive media development:*
- a. Lists, hash tables, trees, heap, quadtree, graphs.
- C. Methods and algorithms for game programming:*
- a. Graphics: tilemaps, projections, scene graphs, level of detail.
 - b. Physics: 2D and 3D collision detection, continuous collision detection, ray casting.
 - c. Built-in scripting languages;

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

O tópico A., sobre linguagens de programação e frameworks para o desenvolvimento de jogos, contribui diretamente para os objetivos de aprendizagem 1, 2, e, indiretamente, para todos os outros objetivos. O Tópico B., sobre estruturas de dados para programação de jogos e mídias interativas, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 3. O tópico C., sobre métodos e algoritmos para programação de jogos, contribui diretamente para o objetivo de aprendizagem 4.

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

Topic A., on programming languages and frameworks for game development, contributes directly to learning outcomes 1, 2, and, indirectly, to all other outcomes. Topic B., on data structures for game programming and interactive media, contributes directly to learning outcome 3. Topic C., on methods and algorithms for game programming, contributes directly to learning outcome 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem está orientado por metodologias dinâmicas e ativas através da exposição e discussão das diversas temáticas descritas nos conteúdos programáticos. Este é apoiado pelo visionamento de ilustrações, modelos teóricos, artigos científicos, onde a apresentação de estudo de casos de referência ocupa uma posição de destaque. Transversalmente os conteúdos são contextualizados com a experiência do aluno, privilegiando sempre a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A avaliação é sumativa e realizada de forma contínua, aplicada a trabalhos e projetos que ocorram inseridos no contexto formativo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process is guided by dynamic and active methodologies through the exposure and discussion of the various themes described in the syllabus. This is supported by examples, theoretical models, scientific articles, where the presentation of case studies of reference occupies a prominent position. Crosswise, the contents are contextualized with the student's experience, always privileging the practical application of the acquired knowledge. The assessment is summative and carried out continuously, applied to assignments and projects that occur within the formative context.

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

As metodologias de ensino utilizadas, que se focam na aprendizagem dinâmica e ativa, são as que melhor se adequa a uma unidade curricular que busca apresentar aos estudantes as bases para o desenvolvimento de jogos e mídias interativas. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados em um contexto prático, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais são adquiridos, os estudantes têm de resolver ao longo do semestre diversos trabalhos práticos individuais. Os trabalhos são avaliados pelo docente e os estudantes recebem feedback continuamente ao longo do semestre. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies used, which focus on dynamic and active learning, are the ones best suited to a course that seeks to present students with the bases for the development of games and interactive media. The learning outcomes and knowledge of concepts are acquired and solidified in a practical context, which makes learning more captivating and profound. To ensure that fundamental concepts and skills are acquired, students have to solve several

individual practical assignments throughout the semester. The assignments are evaluated by the professor and the students receive feedback continuously throughout the semester. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into account and evaluated.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sherrod, A. (2007). Data Structures and Algorithms for Game Developers, 1st Edition. Massachusetts: Charles River Media. ISBN: 978-1584504955.

Gregory, J. (2014). Game Engine Architecture (2nd ed.). Boca Raton, FL: A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1-4665-6001-7

Jeremy G. (2017). Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: from the Concept to Playable Game - with Unity and C# (2nd ed.). Boston, MA: Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0134659862

Hocking, J. (2018). Unity in Action: Multiplatform Game Development in C# (2nd ed.). Shelter Island, NY: Manning Publications. ISBN: 978-1617294969

Ulibarri, S. S. (2020). Unreal Engine C++ the Ultimate Developer's Handbook. Independently published. ISBN: 979-8648492516.

Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., and Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms, 3rd Edition. Cambridge: MIT Press. ISBN: 978-0262033848.

Mapa IV - Gamificação e Jogos Sérios para Tecnologias Criativas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gamificação e Jogos Sérios para Tecnologias Criativas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Gamification and Serious Games for Creative Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Ci

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

A gamificação é a aplicação de elementos e técnicas de concepção de jogos em problemas não relacionados com o jogo, tais como desafios nas áreas da educação, formação, saúde, defesa e outros sectores. Por sua vez, os jogos sérios (Serious Games) são jogos que não têm como objetivo principal o entretenimento, mas sim um objetivo educativo, de sensibilização, formação, publicidade ou outro objetivo "sério" que beneficia do contexto envolvente que os jogos proporcionam para motivar os utilizadores. A junção destes dois conceitos, torna-se, assim, fundamental para a criação de experiências multimédia inovadoras e criativas. Nesta unidade curricular, os estudantes são estimulados a tirar partido dos mais recentes avanços tecnológicos e das tecnologias criativas para explorarem o seu lado mais criativo através de atividades práticas e metodologias de aprendizagem ativas.

4.4.1.7. Observations:

Gamification is the application of game-design elements and techniques to non-game related problems, such as challenges in education, training, health, defense, and other sectors. In turn, Serious Games are games that do not have entertainment as their main objective, but rather an educational, awareness-raising, training, advertising, or other "serious" objective that benefits from the surrounding context that games provide to motivate users. The junction of these two concepts is essential for the creation of innovative and creative multimedia experiences. In this course, students are encouraged to take advantage of the latest technological advances and creative technologies to explore their most creative side through practical activities and active learning methodologies.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*João Dias***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Gabriel Pestana***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final da unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:*

1. Compreender o potencial e eficácia da gamificação nos jogos digitais
2. Compreender os principais conceitos da cultura e teoria dos jogos digitais
3. Analisar as taxonomias dos jogos e identificar as características específicas de cada tipo de jogo
4. Compreender as exigências e necessidades dos utilizadores e convertê-los em requisitos de jogos sérios
5. Compreender e aplicar metodologias de jogo sérios
6. Compreender os conceitos relacionados com o jogo, o seu fluxo, as narrativas interativas e a narração de histórias
7. Potenciar a imersão do utilizador em jogos sérios através da utilização de tecnologias criativas
8. Idealizar, conceber e desenvolver um protótipo de uma experiência multimédia inovadora e criativa

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of the module the student must be able to:*

1. Understand the potential and effectiveness of gambling in digital games
2. Understanding the main concepts of digital game culture and theory
3. Analyze the taxonomies of the games and identify the specific characteristics of each type of game
4. Understand the demands and needs of users and convert them into serious game requirements
5. Understand and apply serious game methodologies
6. Understand the concepts related to the game, its flow, the interactive narratives and storytelling
7. Enhance user immersion in serious games through the use of creative technologies
8. Idealize, design and develop a innovative and creative multimedia experience prototype

4.4.5.Conteúdos programáticos:**A. Gamificação**

- a. Princípios de conceção de jogos em contextos fora dos jogos digitais
- b. Motivação e conceitos psicológicos
- c. Desafios, oportunidades, preocupações e limitações
- d. Processo de conceção para o desenvolvimento de soluções de gamificação criativas, centradas no ser humano

B. Jogos Sérios

- a. A definição e as características dos jogos sérios
- b. Taxonomia (Área de Aplicação, Atividade, Modalidade, Estilo de Interação e Ambiente) e Metodologias de Investigação para interações de jogos
- c. Telemetria, métrica e mecânica de jogos

C. Tecnologias Criativas para jogos

- a. Tecnologias Emergentes (Realidade Aumentada, Virtual e Mista);
- b. Sensores de movimentos corporais (Kinect, Leap Motion);
- c. Computação sensível a contexto, Imersão, Transhumanismo, Computação Wetware, Emulação total do cérebro, IA-completa, IoT;
- d. Utilização tecnologias criativas no desenvolvimento de videojogos
- e. Idealização, design, desenvolvimento e testes de um protótipo de jogo sério

4.4.5.Syllabus:**A. Gamification**

- a. Game design principles in non-game contexts
- b. Motivation and Psychological concepts
- c. Challenges, opportunities, concerns, and limitations
- d. Design process for developing creative, human-centered, thoughtful gamification solutions

B. Serious Games

- a. The definition and characteristics of serious games
- b. Taxonomy (Application Area, Activity, Modality, Interaction Style and Environment) and Research methodologies for game interactions
- c. Game telemetry, metrics, and mechaniscs

C. Creative Technologies for Games

- a. Emerging Technologies (Augmented Reality, Virtual Reality, Mixed Reality)
- b. Body Movement Detection (Kinect, Leap Motion);
- c. Computer context sensitive, Immersion. Transhumanism, Wetware computer, Whole brain emulation, AI-complete, IoT;
- d. Using Creative Technologies in video games development
- e. Idealize, design, develop, test and deliver a serious game prototype

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

Pretende-se com estes conteúdos uma sequência lógica que combine os exemplos práticos com os conceitos teóricos. Os conceitos referidos nos objetivos 1, 2, serão abordados respetivamente pelos conteúdos apresentados

nas alíneas de A). Os conteúdos apresentados nas alíneas de B) pretendem introduzir os conceitos e conhecimentos necessários para a atingir o objetivo 3, 4, 5 e 6. Os conceitos referidos no objetivo 7 serão abordados pelos conteúdos de C) e D) dos conteúdos programáticos.

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

These contents are intended as a logical sequence that combines practical examples with theoretical concepts. The concepts referred to in objectives 1, 2, will be addressed respectively by the contents presented in A). The contents presented in B) intend to introduce the concepts and knowledge necessary to achieve objective 3, 4, 5 and 6. The concepts referred in objective 7 will be addressed by the contents of C) and D) of the syllabus.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O conhecimento e as habilidades desenvolvidas por esta unidade curricular são exploradas via estudos de caso ou, mais tradicionalmente, de forma expositiva. Tudo é posteriormente testado e validado em trabalhos e projetos práticos desenvolvidos no contexto da unidade curricular. No que diz respeito à avaliação, são utilizadas técnicas de gamificação que gerarão metas e objetivos faseados e refletidos no projeto, sendo desta forma avaliados continuamente. A avaliação será inferida a partir de projetos práticos (60%), da Participação (10%) e de um Estudo de Pesquisa Científica (30%).

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The knowledge and skills developed by this course are exploited through case studies or, more traditionally, in an expository manner. Everything is later tested and validated by practical assignments and projects developed in the context of this course. As far as evaluation is concerned, gamification techniques will be created to generate goals and objectives that are phased and reflected in the project. The evaluation will be inferred from the practical project (60%), the Participation (10%), and a Scientific Research Study (30%).

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

As metodologias de ensino utilizadas, que se focam na aprendizagem ativa e, principalmente, na aprendizagem baseada em estudos de casos práticos, são as que melhor se adequam a uma unidade curricular. Assim, no contexto desta UC, torna-se evidente que o principal objetivo de aprendizagem é o entendimento e a utilização de metodologias de gamificação e mecânicas de jogos sérios no desenvolvimento de projetos inovadores e criativos. Os objetivos de aprendizagem e o conhecimento dos conceitos são adquiridos e solidificados no contexto de um projeto realista, o que torna a aprendizagem mais cativante e profunda. Para garantir que os conceitos e competências fundamentais da UC são adquiridos atempadamente, os estudantes têm de desenvolver ao longo do semestre uma metodologia de trabalho incremental que, no final, resultará em um conjunto de projetos semestrais. Desta forma, a avaliação é sumativa e realizada de forma contínua. A capacidade de escutar, compreender, discutir, validar e implementar as soluções propostas, ou por outro lado, discordar e defender os seus pontos de vista, serão tidos em consideração e avaliados.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies used, which focus on active learning and, mainly, on learning-based on case studies, are the ones that best fit a curricular unit. Thus, in the context of this UC, it becomes evident that the main objective of learning is the understanding and use of gamification methodologies and Serious Games mechanics in the development of innovative and creative projects. The learning objectives and knowledge of the concepts are acquired and solidified in the context of a realistic project, which makes the learning more captivating and profound. To ensure that the fundamental approach and skills of the UC are acquired promptly, students have to develop throughout the semester an incremental work methodology that will ultimately result in a set of semestral projects. In this way, the evaluation is summative and carried out continuously. The ability to listen, understand, discuss, validate, and implement the proposed solutions, or on the other hand, disagree and defend their points of view, will be taken into consideration and evaluated.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Burke, B. (2014). Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things, 2014. Routledge, ISBN-10: 1937134857.

McGonigal, J. (2012) Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World, 2012. The Penguin Press, ISBN: 978-1-59420-285-8.

Werbach, K; Hunter, D (2012) For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, 2012. Wharton Digital Press, ISBN: 978-1-61363-023-5.

Dörner, R; Göbel, S; Effelsberg, W; Wiemeyer, J (2016) Serious Games - Foundations, Concepts and Practice, 2016. Springer, ISBN: 978-3-319-40612-1.

Connor, A; Marks, S (2016) Creative Technologies for Multidisciplinary Applications, 2016. IGI Global, ISBN-10: 1522500162.

Mapa IV - Imersão em Projeto de Investigação II**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Imersão em Projeto de Investigação II***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Research Project Immersion II***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***AVPM***4.4.1.3.Duração:***Semestral***4.4.1.4.Horas de trabalho:***150***4.4.1.5.Horas de contacto:***28***4.4.1.6.ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:**

Este ciclo de estudos pretende dotar os seus doutorandos de conhecimentos e capacidades metodológicas relacionadas com atividades de investigação, mas ao mesmo tempo almeja oferecer uma experiência real em projetos de investigação e desenvolvimento. Assim, esta UC tem como objetivo colocar e envolver os doutorandos em projetos de investigação e desenvolvimento que estejam a decorrer dentro dos centros de investigação associados a este programa, nas suas respetivas áreas científicas. Para além de projetos de investigação, existirá também uma tentativa de envolver parceiros das indústrias criativas, com o objetivo de criar consciência sobre o papel de perfis doutorados na indústria e o valor que os mesmos podem criar. Neste semestre, esta UC irá dedicar-se a projetos de investigação e desenvolvimento das áreas de audiovisuais e produção dos media, desta forma os doutorandos serão envolvidos diretamente com o centro de investigação UNIDCOM da Universidade Europeia, IADE.

4.4.1.7.Observations:

This PhD aims to provide its students with knowledge and methodological skills related to research activities but at the same time aims to offer real experience in research and development projects. Thus, this CU aims to place and involve doctoral students in research and development projects that are taking place within the research centers associated with this program, in their respective scientific areas. In addition to research projects, there will also be an attempt to involve partners from the creative industries, with the aim of creating awareness about the role of doctoral profiles in the industry and the value they can create. This semester, this CU will dedicate itself to research and development projects in the areas of audiovisuals and media production, in this way the doctoral students will be directly involved with the research center UNIDCOM of Universidade Europeia, IADE..

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Emília Duarte***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***N/A***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende-se que os doutorandos sejam integrados como investigadores reais em projetos de inv. científica e desenvolvimento tecnológico, internacionalmente competitivos, visando a criação e consolidação de conhecimentos e competências, que permitam:

-Experimentar in loco o ambiente de um grupo de investigação em ação

-Integrar a cultura científica inerente ao um grupo de investigação

-Estabelecer, consolidar e experimentar rotinas de trabalho em linhas de investigação, nomeadamente de gestão de equipas de trab, gestão de proj, envolvendo abordagens sinérgicas, complementares e coerentes

-Gerir eficientemente cronogramas de investigação e orçamentos de projetos de investigação, reconhecendo os circuitos de validação de despesas e pagamentos junto de entidades financiadoras de projetos de investigação internacionalmente competitivos

Pretende-se pois que tenham a oportunidade de presenciar, experimentar e participar ativamente na resolução de problemas científicos e tecnológicos complexos.

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

It is intended that doctoral students will be integrated as real researchers in internationally competitive scientific research and technological development (IC&DT) projects, aiming at the creation and consolidation of knowledge and skills, which will allow:

- *Experience, in loco, the environment of a research group in action;*
- *Integrate the scientific culture of a research group;*
- *To establish, consolidate and experiment work routines in research lines, namely work team and project management, involving synergistic, complementary and coherent approaches;*
- *Efficiently manage research schedules and research project budgets, recognizing the expense and payment validation circuits of internationally competitive research project funders;*

It is intended that doctoral students may have the opportunity to witness, experiment and actively participate in solving complex scientific and technological problems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos/temáticas abordados são específicos no contexto dos projetos de investigação em curso num dado grupo. Apesar de assumir um papel de observador, pretende-se que a participação do doutorando vá sendo incrementada à medida que este sendo integrado no seio do grupo/linha de investigação. Assim, em contexto real, desempenhando um papel real, o doutorando poderá identificar e experimentar os diferentes passos de um projeto de investigação. Poderá ainda identificar e reconhecer os principais conceitos teóricos no âmbito de uma dada temática das tecnologias criativas e jogos dentro da área de audiovisuais e produção dos media, dos bem como as principais necessidades de investigação nesse domínio. Por outro lado, poderá ainda reconhecer e explorar a estratégia de investigação adequada face aos objetivos da investigação, identificando e refletindo sobre os métodos de recolha e de análise de dados apropriados ao problema em estudo.

4.4.5. Syllabus:

The contents / themes covered are specific in the context of ongoing research projects in a research group. Despite assuming an observer role, it is intended that the participation of the doctoral student will be increased as it is integrated into the group / research line. Thus, in real context, playing a real role, the doctoral student will be able to identify and experiment the steps of a research project. It will also identify and recognize the main theoretical concepts within a given theme of creative technologies and games within the area of audiovisuals and media production, as well as the main research needs in this field. On the other hand, it will also be able to recognize and explore the appropriate research strategy in relation to the research objectives, identifying and reflecting on the data collection and analysis methods appropriate to the problem under study.

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

É esperado que os/as estudantes participem nas reuniões semanais de investigação de modo a contatarem com os respetivos grupos e projetos de investigação em curso.

É esperado também que no âmbito desse contacto regular, cada estudante tenha a possibilidade de colaborar em diferentes tarefas inerentes ao planeamento, desenvolvimento, implementação e avaliação de um projeto de investigação na área de audiovisuais e produção dos media (AVPM), mais em particular em jogos e tecnologias criativas.

Considera-se como de extrema mais-valia para o desenvolvimento da carreira dos doutorandos a oportunidade de serem efetivamente integrados em grupos de investigação de carácter exploratório, dirigidos ao apoio a ideias originais, inovadoras e internacionalmente competitivas, sem necessidade de serem alicerçadas em resultados preliminares. O mesmo se poderá dizer em relação à sua integração em programas integrados de IC&DT, envolvendo ações de interesse estratégico

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

Doctoral students are expected to attend weekly research meetings in order to reach out to their ongoing research groups and projects.

It is also expected that within this regular contact, each student will be able to collaborate in different tasks inherent in the planning, development, implementation and evaluation of a research project in the field of audiovisuals and media production, specifically on games and creative technologies areas.

The opportunity to be effectively integrated into exploratory research groups, aimed at supporting original, innovative and internationally competitive ideas, is considered extremely valuable for the development of doctoral students, without the need for preliminary results. The same can be said of their integration into integrated IC&DT programs, involving actions of strategic interest

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de promoção da aprendizagem adotada será eminentemente ativa, centrada no estudante e na aprendizagem fortemente orientada para "aprender a aprender" na lógica do "aprender fazendo".

A avaliação da unidade curricular assenta na participação e envolvimento dos doutorandos nas reuniões do grupo de investigação (20%) e na apresentação de um relatório de acompanhamento de um projeto de investigação (80%). Mais do que um relato do trabalho desenvolvido, pretende-se que este relatório se constitua como uma ferramenta

privilegiada para permitir ao doutorando, não só reconhecer e integrar as diferentes atividades a que foi exposto e nas quais participou (quer como observador ativo, quer como membro efetivo do grupo de trabalho), mas essencialmente que lhe possibilite um exercício de reflexão e integração da experiência vivida, como uma oportunidade de efetivamente “aprender fazendo” a ser um melhor investigador científico.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The adopted learning promotion methodology will be eminently active, centered on the student and on learning strongly oriented to "learn to learn" in the logic of "learning by doing".

The evaluation of the curricular unit is based on the participation and involvement of doctoral students in the meetings of the research group (20%) and in the presentation of a report accompanying a research project (80%). More than a report of the work developed, it is intended that this report is a privileged tool to allow the doctoral student, not only to recognize and integrate the different activities to which he was exposed and in which he participated (either as an active observer or as an effective member of the working group), but essentially that it allows an exercise of reflection and integration of the lived experience, as an opportunity to effectively “learn by doing” to be a better scientific researcher.

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

A abordagem ativa será necessariamente a metodologia adotada, centrada no estudante e na aprendizagem fortemente orientada para "aprender a aprender" na lógica do "aprender fazendo". Adotando uma posição de observador cada vez mais participante, pretende-se que o doutorando, de facto, passe por um processo de imersão e posterior integração num ambiente de investigação científica, sendo paulatinamente aculturado.

Não obstante o facto da metodologia de trabalho poder variar por grupo de investigação em que os estudantes se encontram integrados, serão necessariamente implementadas diferentes abordagens nos diferentes contextos: leituras orientadas, discussão de artigos de investigação, discussão de grupo orientada, discussão de situações/casos, acompanhamento de análises de dados e de escrita científica.

A avaliação da unidade curricular assenta na participação e envolvimento dos doutorandos nas reuniões do grupo de investigação e na apresentação de um relatório de acompanhamento de um projeto de investigação. Mais do que um relato do trabalho desenvolvido, pretende-se que este relatório se constitua como uma ferramenta privilegiada para permitir ao doutorando, não só reconhecer e integrar as diferentes atividades a que foi exposto e nas quais participou (quer como observador ativo, quer como membro efetivo do grupo de trabalho), mas essencialmente que lhe possibilite um exercício de reflexão e integração da experiência vivida, como uma oportunidade de efetivamente “aprender fazendo” a ser um melhor investigador científico.

Além do relato escrito, este relatório deverá também ser apresentado oralmente no seio do grupo de investigação em data a definir com o/a respetivo/a supervisor/a. As ponderações de cada uma das componentes de avaliação na nota final são as seguintes: i) participação nas reuniões e apresentação oral (20%); relatório de acompanhamento do projeto de investigação (relatório escrito) (80%)

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The active approach will necessarily be the adopted, student-centered and strongly learning-to-learn methodology in the logic of "learning by doing". Adopting an increasingly participant observer position, it is intended that the doctoral student, in fact, goes through a process of immersion and subsequent integration in a scientific research environment, being gradually acculturated.

Notwithstanding the fact that the work methodology may vary by research group in which students are integrated, different approaches will necessarily be implemented in different contexts: guided reading, research article discussion, guided group discussion, situation / case discussion, monitoring of data analysis and scientific writing.

The evaluation of the course is based on the participation and involvement of doctoral students in research group meetings and the presentation of a follow-up report of a research project. More than a report of the work developed, it is intended that this report be a privileged tool to enable the doctoral student not only to recognize and integrate the different activities to which he was exposed and participated (either as an active observer or as effective member of the working group), but essentially allowing it an exercise of reflection and integration of the lived experience, as an opportunity to effectively “learn by doing” to be a better scientific researcher.

In addition to the written report, this report should also be presented orally within the research group at a date to be set with the respective supervisor. The weights of each evaluation component in the final grade are as follows: i) attendance at meetings and oral presentation (20%); research project monitoring report (written report) (80%).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será indicada ad hoc em cada linha/unidade de investigação acolhedora do doutoramento.

Mapa IV - Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Doctoral Seminar on Games and Creative Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3. Duração:

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho:

300

4.4.1.5. Horas de contacto:

56

4.4.1.6. ECTS:

12

4.4.1.7. Observações:

Nos três últimos anos do seu percurso doutoral, o estudante, com a supervisão do seu orientador, entra numa fase de foco absoluto nas temáticas e problemáticas abordadas na sua tese. Percebendo o nível de absorção e a prioridade dada à investigação e ao trabalho científico/artístico a realizar, este seminário doutoral oferece a oportunidade de partilha e discussão da investigação/trabalho dos doutorandos, com colegas e corpo docente.

Dada a natureza multidisciplinar da área de Jogos e Tecnologias criativas, serão também convidados investigadores e peritos nacionais e internacionais, da área científica de audiovisuais e produção dos media, para virem expor os seus trabalhos, dando assim oportunidade aos estudantes de obter feedback externo, e obter uma visão mais abrangente da área de jogos e tecnologias criativas.

Este seminário para além de fomentar o espírito de investigação é um mecanismo suplementar de apoio aos dois últimos anos de trabalhos doutorais.

4.4.1.7. Observations:

In the last two years of his doctoral career, the student, with the supervision of his supervisor, enters a phase of absolute focus on the themes and problems addressed in his thesis. Realizing the level of absorption and the priority given to research and scientific / artistic work to be carried out, this doctoral seminar offers the opportunity to share and discuss the research / work of doctoral students, with colleagues and faculty.

Given the multidisciplinary nature of the Games and Creative Technologies area, national and international researchers and experts, from the scientific area of audiovisuals and media production, will also be invited to come and exhibit their work, thus giving students the opportunity to obtain external feedback, and get a more comprehensive view of gaming and creative technologies.

This seminar, in addition to fostering the spirit of research, is an additional mechanism to support the last two years of doctoral work.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Emília Duarte

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

N/A

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

Os principais objetivos de aprendizagem são:

- 1- Apoiar o trabalho científico e artístico realizado no âmbito da tese/obra, através da partilha e discussão dos trabalhos desenvolvidos, metodologias de investigação envolvidas, e dos problemas experienciados;*
- 2- Fomentar o espírito científico e apoiar a produção científica central e necessária para a conclusão do programa doutoral;*
- 3- Motivar os estudantes a partilhar e discutir problemas e soluções adoptadas no seu trabalho e investigação;*
- 4- Aprender e alargar o conhecimento multidisciplinar da área através do feedback de investigadores e personalidades reconhecidas nas áreas dos audiovisuais e produção dos media.*

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

The main learning objectives are:

- 1- Support the scientific and artistic work carried out within the scope of the thesis / work, through the sharing and discussion of the works developed, the research methodologies involved, and the problems experienced;*
- 2- Foster the scientific spirit and support the central and necessary scientific production for the completion of the doctoral program.*
- 3- Motivate students to share and discuss problems and solutions adopted in their work and research;*
- 4- Learn and expand the multidisciplinary knowledge of the area through the feedback of researchers and personalities recognized in the areas of audiovisual and media production.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular não possui conteúdos programáticos estanques uma vez que assenta:

- 1. No trabalho de investigação progressivamente desenvolvido pelos doutorandos e na sua apresentação e discussão;*
- 2. Na apresentação por parte de oradores convidados de projetos relevantes às áreas de conhecimento do ciclo de estudos*

Assim, esta UC consistira essencialmente na partilha e discussão de conteúdos de cariz técnico, específico das temáticas e problemáticas abordadas nas respetivas teses doutorais. Serão também abordados conteúdos relacionados com:

- 3. Resultados parciais dos trabalhos em curso;*
- 4. Problemas, limitações e soluções adoptadas pelos doutorandos no decorrer da sua investigação.*
- 5. Práticas e tendências de investigação científica em audiovisuais e produção dos media;*
- 6. Contributo da área dos audiovisuais e produção dos media na investigação e trabalhos científicos em jogos e tecnologias criativas.*

4.4.5.Syllabus:

This curricular unit (CU) does not have any programmatic content as it is based on:

- 1. In the research work progressively developed by the doctoral students and in their presentation and discussion;*
- 2. In the presentation by invited speakers of projects relevant to the knowledge areas of the doctoral program*

Thus, this CU had essentially consisted of sharing and discussing technical content, specific to the themes and problems addressed in the respective doctoral theses. Content related to:

- 3. Partial results of work in progress;*
- 4. Problems, limitations and solutions adopted by doctoral students during their research.*
- 5. Scientific research practices and trends in audiovisual and media production;*
- 6. Contribution of the audiovisual area and media production in research and scientific work in games and creative technologies.*

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

Esta UC não possui conteúdos programáticos pré-definidos estanques. Da partilha e da discussão do estado dos trabalhos científicos, dos quadros teóricos aplicados e das opções metodológicas adotadas, os estudantes retiram críticas e contribuições que apoiam e elevam a qualidade das suas produções e fomentam o espírito científico.

A presença de convidados (nacionais e internacionais), com um alto nível de conhecimento e experiência no domínio da investigação e possuidores de saberes técnicos específicos, aumenta o nível das referências intelectuais oferecidas aos doutorandos, assim como os incentiva a debater e partilhar os seus avanços.

A presença do corpo docente e orientadores oferece uma aferição de qualidade de investigação certificando que os objetivos da tese estão a ser cumpridos.

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

This UC has no pre-defined tight programmatic content. From sharing and discussing the state of scientific work, applied theoretical frameworks and methodological options adopted, students draw criticisms and contributions that support and raise the quality of their production and foster the scientific spirit.

The presence of guests (national and international), with a high level of knowledge and experience in the field of research and possessing specific technical knowledge, increases the level of intellectual references offered to doctoral students, as well as encourages them to debate and share their advances .

The presence of the faculty and supervisors offers a quality assessment of research, certifying that the objectives of

the thesis are being fulfilled.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino contemplam:

- 1. Seminários com docentes e/ou investigadores enquadrados e especializados nos domínios de conhecimento dos doutorandos;*
- 2) Sessões de apresentação e discussão do trabalho em curso desenvolvido pelos doutorandos e dos resultados parciais alcançados.*

O progresso e a qualidade de produção científica dos estudantes são avaliados em conjunto por um painel interdisciplinar do qual consiste o coordenador da UC, os orientadores e o coordenador do CE, que são responsáveis por recolher todos os feedbacks dos especialistas convidados e deliberar sobre a nota final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies include:

- 1) Seminars with professors and / or researchers qualified and specialized in the fields of knowledge of the doctoral candidates;*
- 2) Sessions to present and discuss the work in progress developed by the PhD students and the partial results achieved.*

The students' progress and quality of scientific production are jointly assessed by an interdisciplinary panel consisting of the UC coordinator, the supervisors and the EC coordinator, who are responsible for collecting all feedback from the invited experts and deciding on the final grade.

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

Globalmente, as metodologias de ensino aplicadas visam fornecer apoio e acompanhamento sistemático para a realização de investigação a nível avançado ao tempo que se procura uma adaptação pedagógica às necessidades de cada estudante, o qual deve conduzir à elaboração da tese de doutoramento ou obra, durante os dois últimos anos de estudo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Overall, the applied teaching methodologies aim to provide support and systematic monitoring for conducting research at an advanced level while looking for a pedagogical adaptation to the needs of each student, which should lead to the elaboration of the doctoral thesis or work during the last two years of study.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dada a natureza da UC, não é possível oferecer uma lista bibliográfica pré-determinada e fechada. Existem dois conjuntos gerais de referências bibliográficas derivadas da atividade desenvolvida nesta cadeira:

- 1. Referências com origem nos trabalhos de investigação dos doutorandos.*
- 2. Referências com origem nos oradores, que indicarão aos estudantes as leituras apropriadas para as sessões específicas.*

Mapa IV - Design de Som para Jogos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Design de Som para Jogos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Sound Design for Games

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4.Horas de trabalho:

150

4.4.1.5.Horas de contacto:

28

4.4.1.6.ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

O som marca no nosso cotidiano uma presença constante porém discreta. Sua importância na linguagem audiovisual, nos media interativos e nos jogos é inquestionável. Contudo, o treinamento e sensibilização na linguagem sonora é restrita. A componente acústica esteve presente nos jogos desde o seu início. Percebia-se, desde então, a importância que a música tinha na criação de ambiência ao jogo. A expressão sonora complementa e transforma a fruição sensorial de um jogo, animação ou qualquer outro objeto audiovisual. A literacia sonora é fundamental para criadores de imagens em movimento nas suas variadas vertentes, especialmente nos jogos e tecnologias criativas. A capacidade de pensar esteticamente o som no contexto audiovisual e ter habilidade técnica em aplicá-lo torna-se fundamental a colocação desta UC dentro do presente doutoramento.

4.4.1.7.Observations:

The sound marks in our daily life a constant but discreet presence. Its importance in audiovisual language, interactive media and games is unquestionable. However, training and awareness in sound language is restricted. The acoustic component has been present in games since its inception. Since then, the importance that music had in creating ambience to the game was noticed. Sound expression complements and transforms the sensorial enjoyment of a game, animation or any other audiovisual object. Sound literacy is essential for creators of moving images in its various aspects, especially in games and creative technologies. The ability to think sound aesthetically in the audiovisual context and have the technical ability to apply it becomes essential to place this UC within the present PhD program.

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Christos Michalakos***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

N/A

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

- 1. Adquirir consciência das possibilidades narrativas do som;*
- 2. Perceber as habilidades na criação e manipulação de objetos sonoros em jogos digitais;*
- 3. Obter noções básicas de percepção musical e sonora em jogos digitais;*
- 4. Familiarizar-se com as ferramentas de hardware e software para captura, manipulação e criação sonora;*
- 5. Realizar investigação aplicada na área de design de som para jogos digitais;*

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

- 1. Acquire awareness of the narrative possibilities of sound;*
- 2. Understand the creation and manipulation of sound objects in digital games;*
- 3. Obtain basic notions of musical and sound perception in digital games;*
- 4. Familiarize yourself with the hardware and software tools for capturing, manipulating and creating sound;*
- 5. Build applied research in the field of sound design for games.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- Investigação no estado da arte em design de som para jogos.*
- O som na narrativa audiovisual;*
- Captação sonora e tratamento de som;*
- Prática de desenho sonoro aplicado nas imagens em movimento;*
- Práticas de escuta e sensibilidade auditiva;*
- Sincronização sonora/visual;*
- Figura e fundo sonoros;*
- Design de Som para jogos: diálogo, ambiência, efeitos sonoros, banda sonora;*

4.4.5.Syllabus:

- Review of the state of the art in sound design for games.*
- Sound in the audiovisual narrative;*
- Sound capture and sound treatment;*

- *Practice of sound design applied to moving images;*
- *Listening and hearing sensitivity practices;*
- *Sound / visual synchronization;*
- *Sound figure and background;*
- *Sound Design for Games: dialogue, ambiance, sound effects, soundtrack;*

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

Esta unidade curricular possui caráter teórico e prático. No que diz respeito à linguagem sonora para jogos, será o equilíbrio entre conhecimento técnico dos equipamentos, softwares, qualidades timbrísticas do som e o visionamento dessas características aplicadas aos jogos digitais que irá prover alunos e alunas com competências técnicas, teóricas e estéticas para aplicar este conhecimento nos seus trabalhos de investigação.

Os objetivos da unidade curricular focam-se na conscientização das melhor praticas de design de som para jogos, que inclui a narrativa sonora, percepção, capacidade em criar e manipular sons. O conteúdo programático desenhado comporta essas competências através de momentos de investigação, análise e prática focados nesses objetivos pré-estabelecidos.

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

This curricular unit has a theoretical and practical character. With regard to the sound language for games, it will be the balance between technical knowledge of equipment, software, timbristic qualities of sound and the visualization of these characteristics applied to digital games that will provide students with technical, theoretical and aesthetic skills to apply this knowledge in their research work.

The objectives of the course focus on raising awareness of the best sound design practices for games, which includes the sound narrative, perception, ability to create and manipulate sounds. The programmatic content designed includes these skills through moments of investigation, analysis and practice focused on these pre-established objectives.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A transmissão do conteúdo ao longo das aulas será feito através de discussões e exposições com recursos em vídeo, demonstrações reais e áudio em aulas expositivas. Serão analisados excertos de jogos, animações e material audiovisual diversos com foco nas soluções estéticas e funcionais criadas na área dos jogos digitais.

A unidade curricular terá o regime de avaliação contínua com três momentos de avaliação cuja as ponderações seguem:

- 1. Revisão do estado da arte e análise crítica sobre uma temática relacionada com o design de som para jogos (20%).*
- 2. Exercício exploratório de criação de uma narrativa sonora para jogos (20%).*
- 3. Ensaio conceptual ou prático que pode incluir a sonorização de um jogo que poderá conter banda sonora (música), diálogo e/ou efeitos sonoros. Trabalho a ser apresentado e discutido em aula em formato de poster. (60%).*

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The transmission of content throughout the classes will be done through discussions and exhibitions with video, real demonstrations and audio resources in expository classes. Excerpts from games, animations and various audiovisual material will be analyzed with a focus on aesthetic and functional solutions created in the area of digital games. The curricular unit will have a continuous evaluation regime with three moments of assessment whose weightings follow:

- 1. Review of the state of the art and critical analysis on a theme related to sound design for games (20%).*
- 2. Exploratory exercise to create a sound narrative for games (20%).*
- 3. Conceptual or practical rehearsal that may include the sound of a game that may contain a soundtrack (music), dialogue and / or sound effects. Work to be presented and discussed in class in poster format. (60%).*

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

A comprovação entre métodos de ensino e objetivo pode ser demonstrada pelos momentos de aprendizagem com apresentações públicas, análises e discussões, conhecimentos técnicos sobre inovação, sensibilização e percepção do som como material narrativo nos jogos. Essa aprendizagem será aplicada em ensaios teóricos através de investigação sobre as questões abordadas nas aulas e também de maneira prática através da construção de um ambiente sonoro que exigirá proficiência técnica e sensibilidade auditiva para criar objetos sonoros que se enquadrem na narrativa visual dos jogos. Será no momento de maior imersão projetual que a utilização dos equipamentos de som será realizada sob a supervisão docente. Esse projeto terá visionamento comentado em aula com o objetivo de fomentar o debate e questionamentos.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The proof between teaching and objective methods can be demonstrated by the moments of learning with public presentations, analysis and discussions, technical knowledge about innovation, awareness, and perception of sound as narrative material in games. This learning will be applied in theoretical essays through research on the issues addressed in class and also in a practical way through the construction of a sound environment that will require technical proficiency and auditory sensitivity to create sound objects that fit the visual narrative of games. It will be at

the time of the greatest project immersion that the use of sound equipment will be carried out under the supervision of the teacher. This project will be commented on in class in order to encourage debate and questions.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Colins, Karen (2008). Game sound : an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design. Cambridge: MIT Press.*
- *Phillips, Winifred. A Composer's Guide to Game Music (The MIT Press)*
- *Chion, Michel (1994). Audio-Vision, sound on screen. New York: Columbia University Press.*
- *Clark, Rick (2010). Mixing, Recording, and Producing Techniques of the Pros: Insights on Recording Audio for Music, Video, Film, and Games. Boston: Course Technology PTR.*
- *Watkinson, John (2001). The Art of Digital Audio (3rd edition). Woburn: Focal Press.*

Mapa IV - Tecnologias Emergentes para jogos e Media Interactiva

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias Emergentes para jogos e Media Interactiva

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Emergent Technologies for Games and Interactive Media

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Esta unidade curricular explora as mais recentes inovações em termos de tecnologias emergentes (AR/VR, Holografia, BioSensores, etc.), permitindo aos doutorandos perceber e aplicar as mesmas de forma criativa e inovadora nas áreas dos jogos e das tecnologias criativas.

Em adição, este módulo estende os conceitos da programação tradicional para que seja potenciada e usada em novas formas de interação homem-máquina, como por exemplo, instalações multimédia, arte criativa, jogos, ou aplicações interativas em geral.

Os doutorandos são desafiados a investigar, discutir e apresentar quais as tecnologias disruptivas e emergentes que vão ter impacto nas áreas criativas.

4.4.1.7. Observations:

This curricular unit explores the most recent innovations in terms of emerging technologies (AR / VR, Holography, BioSensors, etc.), allowing doctoral students to perceive and apply them in a creative and innovative way in the areas of games and creative technologies.

In addition, this module extends the concepts of traditional programming so that it is enhanced and used in new forms of human-machine interaction, such as multimedia installations, creative art, games, or interactive applications in general.

Doctoral students are challenged to investigate, discuss and present which disruptive and emerging technologies are going to have an impact on creative areas.

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Bruno Silva

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*Duarte Duque***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final da unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:*

1. *Compreender o processo de inovação como fator competitivo na sociedade*
2. *Ter conhecimentos atualizados sobre as principais Tecnologias Emergentes*
3. *Ter conhecimentos atualizados sobre as principais Tecnologias Emergentes nos jogos e medias interativos*
4. *Apresentar e discutir quais as tecnologias que têm ou terão maior impacto nos jogos e medias interativos*
5. *Apresentar uma proposta conceptual e/ou protótipo de aplicação de tecnologias emergentes em jogos e medias interativos*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of the course unit the student should be able to:*

1. *Understand the innovation process as a competitive factor in society*
2. *Have updated knowledge about the main Emerging Technologies*
3. *Have updated knowledge about the main Emerging Technologies in games and interactive media*
4. *Present and discuss which technologies have or will have the greatest impact on games and interactive media*
5. *Present a conceptual proposal and/or real prototype for the application of emerging technologies in games and interactive media*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- A. *A inovação tecnológica como fator competitivo nas organizações e na sociedade*
- B. *Reflexão e estudo sobre o estado da arte nas Tecnologias Emergentes (AR/VR, Holografia, mas também as aplicações em Nanotechnology, Biotecnologia, Ciências cognitivas)*
- C. *Tecnologias Emergentes nas indústrias criativas*
 1. *Computação sensível a contexto, Imersão, Transhumanismo, Computação Wetware, Emulação total do cérebro, IA-completa, IoT;*
- D. *Utilização das novas tecnologias no desenvolvimento de jogos e media interativos*
- E. *Apresentação e discussão de trabalho conceptual /aplicacional de tecnologias emergentes em jogos e media interativos*

4.4.5.Syllabus:

- A. *Technology innovation as a competitive factor in organizations and society*
- B. *Reflection and study on the state of the art in Emerging Technologies (AR / VR, Holography, but also applications in Nanotechnology, Biotechnology, Cognitive Sciences)*
- C. *Emerging Technologies in the Creative Industries*
 - 1 *Context-sensitive computing, Immersion, Transhumanism, Wetware Computing, Total brain emulation, IA-complete, IoT;*
- D. *Use of new technologies in the development of games and interactive media*
- E. *Presentation and discussion of conceptual / application work on emerging technologies in games and interactive media*

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

Esta unidade curricular possui caracter teórico e prático. As aprendizagens teóricas e o conhecimento das tecnologias emergentes existentes serão concretizados através da exposição de alguns casos de sucesso, mas sobretudo com a realização de um trabalho de investigação sobre o estado da arte das tecnologias emergentes existentes e a sua aplicação na área de jogos e tecnologias criativas. Esta aprendizagem será consolidada através da apresentação e discussão das conclusões dos mesmos estudos.

Os estudantes de doutoramento serão então motivados e desafiados para a construção de um projeto de investigação prático de aplicação ou conceptualização. Esse projeto será realizado no seio dos centros de investigação associados ao doutoramento e terá no final uma discussão e apresentação publica em formato de poster.

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

This curricular unit has a theoretical and practical character. Theoretical learning and knowledge of existing emerging technologies will be realized through the exposure of some successful cases, but above all with the realization of research work on the state of the art of existing emerging technologies and their application in the area of games and creative technologies. This learning will be consolidated through the presentation and discussion of the conclusions of the same studies.

PhD students will then be motivated and challenged to build a practical application project or conceptualization. This

project will be carried out within the research centers associated with the doctorate and will have at the end a public discussion and presentation in poster format.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A transmissão do conteúdo ao longo das aulas será feito através de discussões e exposições com recursos em vídeo, demonstrações reais e em aulas expositivas. Serão analisados exemplos de aplicações práticas de tecnologias emergentes na área dos jogos digitais e media interativos.

A unidade curricular terá o regime de avaliação contínua com três momentos de avaliação cuja as ponderações seguem:

- 1. Revisão do estado da arte, apresentação e análise crítica sobre tecnologias emergentes na área dos jogos digitais e media interativos (40%).*
- 2. Ensaio conceptual ou prático da aplicação de tecnologias emergentes em jogos e media interativos. (60%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The transmission of the content throughout the classes will be done through discussions and exhibitions with video resources, real demonstrations and expository classes. Examples of practical applications of emerging technologies in the area of digital games and interactive media will be analyzed.

The curricular unit will have a continuous evaluation regime with three moments of assessment whose weightings follow:

- 1. State of the art review, presentation and critical analysis on emerging technologies in the area of digital games and interactive media (40%).*
- 2. Conceptual or practical test of the application of emerging technologies in games and interactive media. (60%).*

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

A comprovação entre métodos de ensino e objetivo pode ser demonstrada pelos momentos de aprendizagem com apresentações publicas, análises e discussões, conhecimentos técnicos sobre inovação em tecnologias emergentes nos jogos e media interativos. Essa aprendizagem será aplicada em ensaios teóricos através de investigação sobre as questões abordadas nas aulas e também de maneira prática através da construção de um projeto conceptual ou prático. Será no momento de maior imersão projetual que a utilização dos equipamentos, hardware e software relacionado com a temática ocorrerá. Este momento de aprendizagem será concretizado sob a supervisão docente no seio dos centros de investigação associados ao programa doutoral. Esse projeto terá apresentação publica e formato de poster e será discutido em aula, com o objetivo de fomentar o debate.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The proof between teaching and objective methods can be demonstrated by the moments of learning with public presentations, analyzes and discussions, technical knowledge about innovation in emerging technologies in games and interactive media. This learning will be applied in theoretical essays through research on the issues addressed in class and also in a practical way through the construction of a conceptual or practical project. It will be at the moment of greater project immersion that the use of equipment, hardware and software related to the theme will occur. This learning moment will take place under the supervision of the teacher within the research centers associated with the doctoral program. This project will have a public presentation and poster format and will be discussed in class, in order to encourage debate.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Giersch, H. (1982). Emerging technologies: Consequences for economic growth, structural change, and employment: symposium 1981. Tübingen: Mohr.

Jones-Garmil, K. (1997). The wired museum: Emerging technology and changing paradigms. Washington, DC: American Association of Museums.

Kelley, Tom e Littman, J. (2005), The ten faces of innovation: IDEO's strategies for defeating the devil's advocate and driving creativity throughout your organization,

Crown Business Drucker, PF, (2006), Innovation and entrepreneurship, HarperBusiness

Jason Jerald, (2015), The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality.

Dieter Schmalstieg, Tobias Hollerer, (2016), Augmented Reality: Principles and Practice

P. Krishna, (2016) Emerging Technologies and Applications for Cloud-Based Gaming

Errol Engelen, (2020) New World Technologies: 2020 and Beyond

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

O Doutoramento em Jogos e Tecnologias Criativas promove uma abordagem ativa em termos de metodologias de aprendizagem, centrada no estudante e fortemente orientada ao "aprender fazendo", as quais permitirão que os estudantes se envolvam com as temáticas, adquirindo os conhecimentos e as ferramentas para refletirem de forma compreensiva sobre as problemáticas. Para tal, serão implementadas diferentes abordagens: implementação de estudos práticos, discussão de artigos, discussão de grupo orientada, discussão de casos, seminários com convidados, acompanhamento de análises de dados e de escrita científica. Garante-se assim que os doutorandos adquirem as competências necessárias para realizar investigação original que alargue as fronteiras do conhecimento e cumpra os requisitos de integridade científica. Por outro lado, garante-se assim que a capacidade de compreensão sistemática e que o domínio de competências e aptidões associadas à investigação especializada estão assegurados

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The PhD in Games and Creative Technologies promotes an active approach in terms of learning methodologies, centered on the student and strongly oriented to "learning by doing", which will allow students to get involved with the subjects, acquiring the knowledge and tools to reflect comprehensively about the issues. To this end, different approaches will be implemented: implementation of practical studies, discussion of articles, guided group discussion, case studies, seminars with guests, monitoring of data analysis and scientific writing. This ensures that doctoral students acquire the necessary skills to carry out original research that broadens the frontiers of knowledge and meets the requirements of scientific integrity. On the other hand, this ensures that the ability to systematically understand and that the mastery of competences and skills associated with specialized research is ensured.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:

Como forma de aferir de que a carga média de trabalho necessária corresponde ao estimado em ECTS contam-se com os seguintes procedimentos: em um primeiro momento, integraram-se os contributos do CC e dos Docentes em reuniões de projeção, definindo os conhecimentos e aptidões para as áreas e respectivas cargas horárias (horas de contato e trabalho total). Isto assegura que a distribuição de ECTS seja o mais possível coincidente com a realidade. Posteriormente, já com o curso em funcionamento, e no âmbito do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (Quality4UE, disponível em bit.ly/3jVcUx9 e Manual de Qualidade do IPCA, disponível em: bit.ly/2GXN7pl), tanto os estudantes como os docentes avaliam a carga de trabalho alocada a cada UC através de questionários com periodicidade semestral. Além disso, nas reuniões da comissão de garantia da qualidade de cada curso (docentes e estudantes) as questões relacionadas com a carga de trabalho de cada UC são discutidas.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

As a way of assessing that the average required workload corresponds to that estimated in ECTS, the following procedures are available: at first, the contributions of the CC and professors are integrated in projection meetings, defining the knowledge and skills for the areas and respective workloads (contact hours and total work). This ensures that the distribution of ECTS is as close as possible to reality. Later, with the course already in operation, and within the scope of the Internal Quality Assurance System (Quality4UE, available at bit.ly/3jVcUx9 and IPCA Quality Manual, available at: bit.ly/2GXN7pl), both students and teachers evaluate the workload allocated to each UC through semi-annual questionnaires. In addition, in the meetings of the quality assurance commission of each course (teachers and students), the issues related to the workload of each UC are discussed.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O coordenador tem os seguintes instrumentos:

-FUC;

-Questionário de avaliação da docência a todos os estudantes:

**É efetuada a questão "Como avalia os métodos pedagógicos utilizados pelo docente?";*

**São efetuadas questões sobre a utilização dos seguintes itens: Capacidade expositiva; Organização de conteúdos; Qualidade e adequação dos convidados; Atividades de investigação; Tutorias.*

-Relatório de UC, preenchido por cada docente no final do semestre;

-Reuniões entre os coordenadores e os estudantes, em que são colocadas questões relativas às metodologias pedagógicas;

-Reuniões de início e de fim do semestre letivo entre a coordenação de curso e os docentes, em que as questões relacionadas com o método de aprendizagem são discutidas;

Estes instrumentos permitem obter feedback e identificar ações de melhoria. Os procedimentos estão descritos no Manual da Qualidade da Universidade Europeia (bit.ly/3jVcUx9) e corroboram com o estabelecido pelo Manual de Qualidade do IPCA (bit.ly/2GXN7pl).

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

The coordinator has the following instruments

-Syllabus

- Teaching evaluation questionnaire made to all students:

** The question "How do you evaluate the teaching methods used by the teacher?" is included in the questionnaire*

** Questions are asked about the use of the following items: Expository capacity; Content organization; Quality and*

suitability of the guests; Research activities; Tutorials

- Unit report, completed by each teacher at the end of the semester

-Meetings between the coordinators and the students, in which questions regarding pedagogical methodologies are asked;

- Meetings at the beginning and end of the academic semester between the course coordinator and the teachers, in which issues related to the learning method are discussed

These instruments provide feedback and identify improvement actions. The procedures are described in the Quality Manual of Universidade Europeia (bit.ly/3jVcUx9) and corroborate with the established by the IPCA Quality Manual (bit.ly/2GXN7pl).

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

A adoção de uma abordagem metodológica ativa nas unidades curriculares tem como objectivo principal fazer que o estudante se reveja como fonte de conhecimento, promovendo a participação ativa e efetiva em actividades científicas. Depois do primeiro ano letivo, estabelece-se um modelo de mentoria e seminários. Na mentoria, promove-se a colaboração individual entre doutorando e orientador. Nos seminários, expõe-se o aluno a conteúdos e a convidados para facilitar a participação e colaboração científica. O seminário doutoral de investigação em jogos (2o ao 4o ano do CE) está focado na atividade científica, e pretende-se ser um lugar onde os alunos apresentam a sua investigação para publicação e apresentação científica.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The main objective of adopting an active methodological approach in the curricular units is to make the student see himself as a source of knowledge, promoting active and effective participation in scientific activities. After the first academic year, a model of mentoring and seminars is established. In mentoring, individual collaboration between doctoral student and advisor is promoted. In the seminars, the student is exposed to content and guests to facilitate scientific participation and collaboration. The doctoral research seminar in games (2nd to 4th year of program) is focused on scientific activity, and is intended to be a place where students present their research for publication and scientific presentation.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

O CE terá a duração de 8 semestres letivos com 30 ECTS cada, correspondendo assim a 60 ECTS anuais, totalizando o CE 240 ECTS, em conformidade com o cálculo previsto no DL 42/2005. Tal como previsto no art. 31º, do DL 74/2006, republicado pelo DL 65/2018, o CE dispõe de uma parte curricular a que corresponderão 60 ECTS, visando a formação avançada e a investigação nas áreas do CE. Os 24 ECTS optativos permitem a orientação pessoal em direção a uma vontade de especialização. Os ECTS atribuídos ao projeto de tese pretendem acompanhar muito de perto o estudante na construção das bases da sua investigação, ação que os seminários pretendem auxiliar numa atitude de partilha, o que justificam a atribuição de um número mais elevado de ECTS a estas UCs. Os restantes 180 ECTS de elaboração e conclusão, da tese e do seminário doutoral, têm patente o esforço individual de trabalho acompanhado.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

The program will have the duration of 8 academic semesters with 30 ECTS each, thus corresponding to 60 ECTS annually, totaling the EC 240 ECTS, in accordance with the calculation provided for in DL 42/2005. As provided for the art. 31, of DL 74/2006, republished by DL 65/2018, the program has a curricular part that corresponds to 60 ECTS, aiming to provide advanced training and research in the areas of the program. The 24 optional ECTS allow personal guidance towards a desire for specialization. The ECTS assigned to the thesis project are intended to allow professors to follow the student very closely in the construction of the bases of the research, an action that the seminars intend to assist through a sharing attitude, which justify the attribution of a higher number of ECTS to these UCs. The remaining 180 ECTS of elaboration and conclusion of the thesis and the doctoral seminar, are evident in the individual effort to provide accompanied work.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

No momento de conceção do CE, são considerados os contributos do CC e dos docentes que, em reuniões prévias de projeção, se pronunciam quanto à definição de conhecimentos e aptidões essenciais para as diversas áreas e respectivas cargas horárias (horas de contacto e de trabalho total) para cada UC, assegurando que a distribuição de ECTS seja o mais possível coincidente com a realidade.

Posteriormente e no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (Quality4UE) e da promoção da inovação académica, tanto os estudantes como os docentes avaliam a carga de trabalho alocada a cada unidade curricular através de questionários com periodicidade semestral.

A revisão e possíveis reajustamentos/correções aos créditos ECTS e/ou aos resultados de aprendizagem são

implementados de acordo com a análise efetuada pela comissão de avaliação da qualidade do curso, o feedback recebido e o enquadramento legal existente.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

At the time of conception of the program, the contributions of the CC and teachers are considered, who, in previous projection meetings, pronounce themselves regarding the definition of essential knowledge and skills for the different areas and respective workloads (contact hours and total work hours) for each UC, ensuring that the distribution of ECTS is as close to reality as possible.

Subsequently and within the scope of the internal quality assurance system (Quality4UE) and the promotion of academic innovation, both students and teachers assess the workload allocated to each course unit through questionnaires with semiannual frequency.

The review and possible readjustments/corrections to ECTS credits and/or to the learning outcomes are implemented according to the analysis made by the course quality evaluation committee, the feedback received and the existing legal law.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O CE apresenta uma estrutura curricular e pedagógica que consubstancia as melhores práticas académicas nacionais e internacionais. O IADE-UE e IPCA pretendem oferecer uma formação inovadora e de alto nível na área dos jogos e das tecnologias criativas, que sustente o desenvolvimento de conhecimento no país. Assim, este CE dispõe de objetivos de aprendizagem, conteúdos e procedimentos metodológicos que garantem o cumprimento destes pressupostos:

- É cientificamente coordenado e leccionado por uma equipe docente integrada em vários centros de investigação de excelência;*
- A atividade letiva está concentrada 1º ano do CE. É neste momento onde os alunos adquirem as competências técnicas, teóricas e metodológicas para o desenvolvimento de investigação na área do CE. Para isso, o 1º ano é composto por um conjunto de UCs obrigatórias que fornecem as bases teóricas e metodológicas para uma formação interdisciplinar na área dos videojogos e das tecnologias criativas, além de um conjunto de opcionais especializadas - como Inteligência Artificial Avançada para Jogos e Aplicações Interativas, Gamificação e Jogos Sérios para Tecnologias Criativas - que expõem os alunos a temas atuais de investigação científica e direcionam a formação em relação ao tema da tese.*
- Ainda no 1.º ano, o CE oferece uma experiência efetiva de imersão em projetos de investigação através das UCs Imersão em Projetos de Investigação I e II, em que o estudante assume um papel de investigador num projeto de investigação e de desenvolvimento. Através dessa iniciativa, pretende-se introduzir no aluno competências metodológicas, processuais e relacionais de investigação científica através da interação com um grupo de investigação ou na Indústria. Pretende-se ainda que esta seja uma forma de promoção a imersão na cultura de investigação científica em ambas as áreas do CE.*
- O 2º ano dedica-se à proposta de tese, a qual é feita sob a tutoria do regente da UC e do orientador. No fim do 3º semestre, os doutorandos defendem, através de provas públicas, a sua proposta de tese.*
- A partir do 3º semestre, organiza-se o "Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas", o qual propicia aos alunos a oportunidade de assistirem a palestras multidisciplinares e complementares ao seu trabalho doutoral. Os alunos têm a possibilidade de interagir com investigadores nacionais e internacionais, além de possibilitar que os doutorandos possam apresentar a sua investigação, obtendo feedback de pares, da equipe docente e de convidados.*
- No 3º e 4º ano, o doutorando foca-se no trabalho de investigação e elaboração da tese. O aluno trabalha em regime tutorial com o seu supervisor, havendo monitorizações periódicas e apresentações públicas do seu progressos no contexto da UC de "Seminário Doutoral em Jogos e Tecnologias Criativas".*
- Garante a orientação do projeto de tese de doutoramento feita por investigadores pertencentes ao IADE-UE, IPCA ou a outras unidades de investigação externas (coorientadores).*

4.7. Observations:

The program has a curricular and pedagogical structure that embodies the best national and international academic practices. IADE-UE and IPCA intend to offer innovative and high-level training in the area of games and creative technologies, which supports the development of knowledge in the country. Thus, this program has learning objectives, content and methodological procedures that guarantee the fulfillment of these assumptions:

- It is scientifically coordinated and taught by a teaching team integrated in several research centers of excellence;*
- The teaching activity is concentrated in the 1st year of the program. It is at this moment where students acquire the technical, theoretical and methodological skills for the development of research in the program area. For this, the 1st year consists of a set of compulsory UCs that provide the theoretical and methodological bases for an interdisciplinary training in the area of video games and creative technologies, in addition to a set of specialized options - such as Advanced Artificial Intelligence for Games and Interactive Applications, Gamification and Serious Games for Creative Technologies - which expose students to current subjects of scientific research and direct training in the direction of the thesis topic.*
- Still in the 1st year, the program offers an effective experience of immersion in research projects through the UCs Immersion in Research Projects I and II, in which the student assumes the role of researcher in a research and development project. Through this initiative, it is intended to introduce students to methodological, procedural and relational scientific research skills through interaction with a research group or in industry. It is also intended that this is a way of promoting immersion in the culture of scientific research in both areas of the program*
- The 2nd year is dedicated to the thesis proposal, which is made under the tutorship of the UC's conductor and the advisor. At the end of the 3rd semester, the doctoral students defend, through public defences, their thesis proposal*

- From the 3rd semester onwards, the "Doctoral Seminars on Games and Creative Technologies" is organized, which provides students with the opportunity to attend multidisciplinary and complementary lectures to their doctoral work. Students have the possibility to interact with national and international researchers, in addition to allowing doctoral students to present their research, obtaining feedback from peers, teachers, and guests
- In the 3rd and 4th year, the doctoral student focuses on the work of research and preparation of the thesis. The student works on a tutorial basis with his supervisor, with periodic monitoring and public presentations of his progress in the context of the UC "Doctoral Seminars on Games and Creative Technologies"
- Ensures the orientation of the doctoral thesis project made by researchers belonging to IADE-UE, IPCA or other external research units (co-supervisors)

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

Coordenador: Edirlei Soares de Lima do IADE-UE. É especialista em Inteligência Artificial e Computação Gráfica, que tem vindo a realizar a sua investigação em áreas dos Jogos e das Tecnologias Criativas, em particular no desenvolvimento de novos métodos de Inteligência Artificial para Jogos. Dentre as revistas que costuma publicar, é possível citar o *Entertainment Computing e Multimedia Tools and Applications*. Nos últimos anos, seus trabalhos de investigação receberam vários prêmios de melhor artigo em conferências internacionais, como ICEC, SBGames e WebMedia.

Co-coordenador: Vítor Carvalho do IPCA. Os seus interesses de investigação incluem Processamento de Sinais, Aprendizagem de Máquina e Jogos Sérios. É autor de várias publicações internacionais. Dentre as revistas na área do CE que costuma publicar, é possível citar o *Entertainment Computing e International Journal of Computer Games Technology*. Foi o mentor da equipa vencedora mundial do concurso Microsoft Imagine Cup 2013.

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Alberto Manuel Brandão Simões	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Correia Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Carlos Miguel Lopes Rosa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Design	100	Ficha submetida
Duarte Filipe Oliveira Duque	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Edirlei Everson Soares de Lima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Maria Emília Capucho Duarte	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Motricidade Humana com Especialidade de Ergonomia	100	Ficha submetida
Eva Ferreira de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Hande Ayanoglu	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Design and Innovation	100	Ficha submetida
Jacinto Paulo Simões Estima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Gestão de Informação	100	Ficha submetida
João Alfredo Fazendeiro Fernandes Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
João Luis Araújo Martins Vilaça	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Eletrónica e Automação	100	Ficha submetida
José Henrique de Araújo Silveira de Brito	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
José Ângelo Braga de Vasconcelos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	100	Ficha submetida
Nuno Sérgio Mendes Dias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Eletrónica e Automação	100	Ficha submetida
Rodrigo Hernández Ramírez	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Audiovisuais e produção dos media	100	Ficha submetida
Vítor Hugo Mendes da Costa Carvalho	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Electrónica e Automação	100	Ficha submetida

Christos Michalakos	Professor Catedrático convidado ou equivalente	Doutor	PhD in Creative Music Practice	20	Ficha submetida
Gabriel César Ferreira Pestana	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Eng. Informática	100	Ficha submetida
Farley Fernandes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Design	20	Ficha submetida
ABEL JOÃO PADRÃO GOMES	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor	Ciências Informáticas	20	Ficha submetida
				1760	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.4.1.1. Número total de docentes.

20

5.4.1.2. Número total de ETI.

17.6

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	17	96.590909090909

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	17.6	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	13.2	75	17.6
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	17.6

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	17	96.590909090909	17.6
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	17.6

Pergunta 5.5. e 5.6.

5.5.Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*Na Universidade Europeia, a avaliação de desempenho fundamenta-se em mecanismos de monitorização e melhoria contínua das responsabilidades pedagógicas, científicas, de extensão e gestão. Centra-se em princípios como a transparência, previsibilidade, imparcialidade, simplicidade e divulgação. A análise dos resultados é feita em reuniões de coordenação do CE, onde se discutem estratégias de melhoria. São complementadas com reuniões individuais com docentes que apresentam insuficiências, nas quais se define planos de melhoria. Regulamento: bit.ly/3j2tJVL
No IPCA, a avaliação incide sobre as dimensões técnico-científica, pedagógica e organizacional, sendo centrada em princípios de universalidade, flexibilidade, previsibilidade, transparência, imparcialidade e coerência. A análise e validação dos resultados é realizada pelo Conselho Coordenador de Avaliação, Conselho Pedagógico e Conselho Técnico-científico. Regulamento: bit.ly/313nKtk*

5.5.Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*At Universidade Europeia, performance evaluation is based on monitoring mechanisms and continuous improvement of pedagogical, scientific, extension and management responsibilities. It focuses on principles such as transparency, predictability, impartiality, simplicity and disclosure. The analysis of the results is done in coordination meetings of the program, where improvement strategies are discussed. They are complemented with individual meetings with teachers who have shortcomings, in which improvement plans are defined. Regulation: bit.ly/3j2tJVL
At IPCA, the assessment focuses on the technical-scientific, pedagogical and organizational dimensions, focusing on principles of universality, flexibility, predictability, transparency, impartiality and coherence. The analysis and validation of the results is performed by the Evaluation Coordinating Council, the Pedagogical Council and the Technical-Scientific Council. Regulation: bit.ly/313nKtk*

5.6.Observações:

Todos os docentes propostos para lecionar no CE são detentores de doutoramento. No que diz respeito aos docentes do IADE-UE, 5 têm como campo de especialização a área científica fundamental do CE e 4 docentes são especializados na segunda área do doutoramento. Quanto à dedicação e estabilidade do corpo docente, todos se encontram-se em tempo integral e todos trabalham há mais de 3 anos na instituição. No que diz respeito à sua pertença a centros de investigação reconhecidos, 8 são membros integrados de centros de investigação com projetos e atividades científicas na área fundamental como na área secundária do CE.

8 docentes pertencem a centros de investigação acreditados pela FCT. Na área principal do CE, Ciências Informáticas, 1 docente é membro integrado de um centro de investigação acreditado e avaliado com Excelente pela FCT (INESC-ID). 3 docentes são membros integrados e colaboradores de centros de investigação acreditados pela FCT avaliados com muito bom e bom (IT, Ci2 Tomar, LIACC Porto). Na área secundária do CE, Audiovisuais e Produção dos Media, 5 docentes são membros integrados do centro de investigação (da instituição) acreditado e avaliado com muito bom pela FCT (UNIDCOM).

No que diz respeito aos docentes do IPCA, 8 docentes têm como campo de especialização a área científica fundamental do CE. Os 8 são membros integrados do centro de investigação (do IPCA) acreditado e avaliado com muito bom pela FCT.

No que diz respeito à coordenação, Edirlei Soares de Lima atua na investigação na área dos Jogos e das Tecnologias Criativas, em particular no desenvolvimento de novos métodos de Inteligência Artificial para Jogos e Narrativas Interativas. Possui experiência de docência e investigação na área científica fundamental do CE, diversas publicações em revistas e conferências internacionais na área do CE, além de ter recebido diversos prêmios e menções honrosas em conferências internacionais.

O co-coordenador, Vítor Carvalho atua nas áreas de Processamento de Sinais, Aprendizagem de Máquina e Jogos Sérios. Possui experiência de docência e investigação na área científica fundamental do CE e é autor de várias publicações internacionais. Várias de suas publicações têm sido amplamente citadas pela comunidade científica, o que o levou a obter a Distinção Científica no IPCA por ter sido o docente com mais publicações em revistas indexadas no triénio 2008-2010.

O corpo docente encontra-se equilibrado do ponto de vista da experiência de investigação. Todos têm contribuído, de forma regular, com produção científica em conferências e/ou revistas indexadas. Exemplos: Entertainment Computing, Multimedia Tools and Applications, International Journal of Computer Games Technology, Advances in Intelligent Systems and Computing, ACM Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Expert Systems, International Journal of Information Management, Applied Soft Computing Journal, and IEEE Systems Journal.

5.6.Observations:

All professors that teach at the program are PhD holders. Regarding IADE-UE professors, 5 have a specialization in the fundamental scientific area of the program and 4 teachers are specialized in the second area of the PhD. As for the dedication and stability of the teaching staff, everyone is working full time and everyone has been working at the

institution for more than 3 years. With regard to their membership of recognized research centers, 8 professors are integrated members of research centers with scientific projects and activities in the fundamental area as well as in the secondary area of the program.

8 professors belong to research centers accredited by FCT. In the main area of program, Computer Science, 1 professor is an integrated member of a research center accredited and rated Excellent by FCT (INESC-ID). 3 professors are integrated members and collaborators of FCT-accredited research centers evaluated with very good and good (IT, Ci2 Tomar, LIACC Porto). In the secondary area of the CE, Audiovisuals and Media Production, 5 teachers are integrated members of the research center (of the institution) accredited and evaluated very well by FCT (UNIDCOM). Regarding IPCA professors, 8 professors are specialized in the fundamental scientific area of the program. The 8 are integrated members of the research center (of IPCA) accredited and evaluated as very good by FCT.

Regarding the coordination, Edirlei Soares de Lima works with research in the area of Games and Creative Technologies, in particular in the development of new methods of Artificial Intelligence for Games and Interactive Narratives. He has teaching and research experience in the fundamental scientific area of the program, several publications in international journals and conferences in the program area. He also has received several awards and honorable mentions at international conferences.

The co-coordinator, Vítor Carvalho works in the areas of Signal Processing, Machine Learning and Serious Games. He has teaching and research experience in the fundamental scientific area of program and is the author of several international publications. Several of his publications have been widely cited by the scientific community, which led him to obtain the Scientific Distinction at the IPCA for having been the professor with the most publications in indexed journals in the 2008-2010 triennium.

The teaching staff is balanced in terms of research experience. All have contributed, on a regular basis, with scientific production in conferences and/or indexed journals. Examples: Entertainment Computing, Multimedia Tools and Applications, International Journal of Computer Games Technology, Advances in Intelligent Systems and Computing, ACM Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Expert Systems, International Journal of Information Management, Applied Soft Computing Journal, and IEEE Systems Journal.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O IADE-UE conta com 14 colaboradores a tempo inteiro na Secretaria Escolar, 1 colaborador a tempo inteiro no Suporte Académico, 10 colaboradores a tempo inteiro em Operações, 2 colaboradores a tempo inteiro na Biblioteca, 2 colaborador a tempo inteiro no IT. Existem ainda as seguintes Direções: Recursos Humanos, Operações, Financeira, Marketing e Admissões. Os serviços de Reprografia, Bar e Restaurante, Segurança e Limpeza são assegurados por entidades externas, cujos funcionários não se encontram contabilizados acima.

No IPCA, estão alocados 4 funcionários a tempo integral para dar apoio aos projetos pedagógicos. Além destes, existem ainda os funcionários dos restantes serviços do IPCA, nomeadamente, Serviços Académicos e Serviços de Acção Social, Biblioteca, Centro de Informática, Gabinete para a Avaliação e Qualidade, Gabinete de Relações Internacionais, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, trabalham mais 36 funcionários em dedicação exclusiva

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

IADE-UE has 14 full-time employees in the School Office, 1 full-time employee in Academic Support, 10 full-time employees in Operations, 2 full-time employees in the Library, 2 full-time employees in IT. There are also the following Departments: Human Resources, Operations, Finance, Marketing and Admissions. Reprography, Bar and Restaurant, Security and Cleaning services are provided by external entities, whose employees are not accounted above.

At IPCA, 4 full-time employees are allocated to support educational projects. In addition to these, there are also employees of the other IPCA services, namely Academic Services and Social Action Services, Library, Computer Center, Office for Evaluation and Quality, Office of International Relations, Financial Services and Human Resources Service. In these services, 36 more employees work exclusively.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Os colaboradores do IADE-UE acima mencionados apresentam as seguintes qualificações: 3º Ciclo do ensino Básico: 3 colaboradores a tempo inteiro; Ensino Secundário: 6 colaboradores a tempo inteiro; Licenciado: 8 colaboradores a tempo inteiro; Mestres: 1 colaborador a tempo inteiro.

Dos trabalhadores diretamente afetos ao IPCA, 2 têm qualificação superior ao nível da licenciatura e os restantes são detentores do 12º ano. Relativamente aos restantes serviços, 31 funcionários possuem formação superior (incluindo mestres) e os restantes o ensino secundário.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The aforementioned IADE-UE employees have the following qualifications: 3rd cycle of Basic education: 3 full-time employees; Secondary Education: 8 full-time employees; Graduated: 8 full-time employees; Masters: 1 full-time employee.

Of the workers directly assigned to the IPCA, 2 are graduated and the rest are holders of the 12th grade. Regarding the remaining services, 31 employees have higher education (including masters) and the rest have secondary education.

6.3.Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

O Modelo de avaliação de desempenho é um modelo realizado por objetivos. Cada colaborador define os seus objetivos no início de cada ano civil e identifica necessidades de formação e desenvolvimento profissional. Os objetivos são definidos em formato cascata, desde a organização, para o departamento e finalmente para o indivíduo. Adicionalmente é definido o Plano de Desenvolvimento Profissional em que o indivíduo identifica as suas perspetivas de desenvolvimento de carreira e necessidades de desenvolvimento de competências e de conhecimento que por sua vez vão originar o seu plano de formação de competências e de desenvolvimento para esse ano. Ao longo do ano, os objetivos são monitorizados havendo duas fases formais de autoavaliação e feedback. No final do ano é feita a avaliação dos resultados obtidos após reuniões presenciais entre o colaborador e o seu manager, onde são discutidas as metas atingidas e os pontos de melhoria.

6.3.Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Our Performance evaluation model is a model by goals. Each employee defines their goals at the beginning of each calendar year and identifies training and professional development opportunities. The objectives are defined in cascade down format, from the organization to the department and finally to the individual goals. In addition, the Professional Development Plan is also defined in which the individual identifies his/her career development prospects and development needs of skills and knowledge that will originate his plan of training of skills and development for that year. Along the year, the defined objectives are monitored, taking two formal phases of self-assessment and feedback. At the end of the year, there is an evaluation of the results after meetings held between the employee and his/her manager, where they discuss the achieved results and improvement points.

7. Instalações e equipamentos

7.1.Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

As instalações do IADE-UE dispõem de: salas de ensino teórico e de prático; 3 laboratórios de informática (30 PCs e 80 MACs); 4 ateliers de trabalho para os estudantes; Lounge para palestras; Creative Tech Lab; Game Design and Development Lab; Lab Desenho Modelo; 3D Lab; UX Lab; Media Lab, incluindo estúdio de fotografia, 2 laboratórios de fotografia analógica, régie audiovisuais, estúdio multimídia, lab de edição de rádio, 2 estúdios de som, lab de impressão, lab de redes; e biblioteca.

O IPCA possui um conjunto de laboratórios e salas de aulas equipada. Os laboratórios existentes abrangem um conjunto de domínios de conhecimento, a referir, o M-Factory Lab, o Lab. Internet Of Things, o Lab. Automação e Robótica, o Lab. Redes, o Lab. de Desenvolvimento de Jogos Digitais, o Lab. de Eletrónica, o Lab. de Ensaio e Caracterização e o Lab. de Instrumentação Médica. Adicionalmente, existem 3 laboratórios associados ao centro de investigação Applied Artificial Intelligence (2Ai).

7.1.Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

IADE-UE's facilities have: theoretical and practical teaching rooms; 3 computer labs (30 PCs and 80 MACs); 4 work workshops for students; Lounge for lectures; Creative Tech Lab; Game Design and Development Lab; Model Drawing Lab; 3D Lab; UX Lab; Media Lab, including photography studio, 2 analog photography labs, audiovisual section, multimedia studio, radio editing lab, 2 sound studios, printing lab, network lab; and a library.

The IPCA has a set of laboratories and classrooms equipped. The existing laboratories cover a set of knowledge domains, referring to the M-Factory Lab, the Lab. Internet Of Things, the Lab. Automation and Robotics, the Lab. Networks, the Digital Games Development Lab, the Lab Electronics, the Testing and Characterization Lab and the Medical Instrumentation Lab. Additionally, there are 3 laboratories associated with the Applied Artificial Intelligence (2Ai) research center.

7.2.Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

As salas de aula do IADE-UE estão equipadas com telas e quadros cerâmicos, videoprojectores, áudio, e computadores. Além disso, conta com laboratórios de desenvolvimento e teste de artefactos digitais, projeções interativas, simuladores de realidade virtual, consolas, dispositivos móveis, drones, sensores, atuadores, arduinos, raspberry Pi, e circuitos integrados.

No IPCA, os laboratórios do 2Ai encontram-se equipados com sistemas de aquisição de imagem, robôs, equipamentos de produção, realidade virtual e aumentada, sistemas embebidos e sensores. Espera-se que os alunos trabalhem de forma autónoma nos laboratórios do 2Ai, podendo assim usufruir de todo o material e equipamento do centro. Para além de material computacional, salientam-se dois braços robóticos Kuka, um sistema de visão por computador, um HoloLens da Microsoft, uma câmara de infravermelhos, uma impressora 3D, um sistema de tracking, vários drones de diferentes envergaduras, uma máquina CNC, entre outro equipamento.

7.2.Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The IADE-UE classrooms are equipped with ceramic screens and frames, video projectors, audio, and computers. In addition, it has laboratories for the development and testing of digital artifacts, interactive projections, virtual reality simulators, consoles, mobile devices, drones, sensors, actuators, arduinos, raspberry Pi, and integrated circuits.

At the IPCA, 2Ai's laboratories are equipped with image acquisition systems, robots, production equipment, virtual and augmented reality, embedded systems and sensors. Students are expected to work autonomously in 2Ai's laboratories, thus being able to take advantage of all the center's material and equipment. In addition to computational material, two Kuka robotic arms stand out, a computer vision system, a Microsoft HoloLens, an infrared camera, a 3D printer, a tracking system, several drones of different sizes, a CNC machine, among other equipment.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
2Ai	Muito Bom	IPCA	7	Este CI pertence a uma das IES proponentes
UNIDCOM	Muito Bom	UEuropeia	6	Este CI pertence a uma das IES proponentes
Algoritmi	Muito Bom	UMinho	3	
Instituto de Telecomunicações	Muito Bom	UBI	2	
INESC-ID	Excelente	IST	1	
CAPP	Excelente	UL	1	
Laboratório de Inteligência Artificial e de Ciência de Computadores	Muito Bom	UP	1	

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/3b32afd1-8bc6-9f76-8da6-60199daa3448>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/3b32afd1-8bc6-9f76-8da6-60199daa3448>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

As atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas são pontos centrais na vida e visão do IADE-UE e do IPCA. No que se refere às atividades científicas, destaca-se no IADE o centro de investigação UNIDCOM, recentemente avaliado pela FCT como 'Muito Bom', e no IPCA o centro de investigação 2Ai, o qual também foi recente reconhecido pela FCT como 'Muito Bom', sendo a área dos jogos digitais um dos domínios científicos cobertos pelo mesmo. Todos os docentes do CE dedicam-se a investigação e, entre as suas atividades na área do CE, destacam-se os seguintes projetos científicos e parcerias nacionais/internacionais:

Projeto: SmartHealth - Inteligência Artificial para Cuidados de Saúde Personalizados ao Longo da Vida, NORTE-01-0125-000045. Financiamento: 1 610 812,21€. P2020. APNOR.

Projeto: GreenHealth - Digital Technologies for Innovative Rehabilitation Technique/ NORTE-01-0145-FEDER-0000XX, P2020.

Projeto Logtell: <http://www.icad.puc-rio.br/~logtell/>. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Laboratório ICAD/VisionLab.

Projeto: Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire?). Datas: 01-03-2019 a 28-02-2022. Financiamento: FCT (Grant: PCIF/MPG/0128/2017) - € 199.750,00

Projeto: How Mi (How am I?) - HOME Wearables and Monitors Integrated/AAC n°15/SI/2020 - Candidatura n° 053284, P2020.

Projeto: Water Intelligence System Data (WISDOM). Datas: 01-01-2019 a 31-12-2021. Financiamento: FCT (Grant: DSAIPA/DS/0089/2018) - € 288.450,00

Projeto: Development of Interactive Storytelling Techniques for TV and Interactive Cinema. Financiamento: Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ). Grant: E-26/010.002.125/2015.

Projeto: Artificial Intelligence Navigation systems for Minimal Invasive Interventions, 2020-2023. Financiamento: 320.000,00€. Empresa Karl Storz.

Projeto: Mining MULTi-source and MULTi-modal geo-referenced information (MIMU). Datas: 01-10-2018 a 30-09-2021. Financiamento: FCT (Grant: PTDC/CCI-CIF/32607/2017) - € 232.046,83

Projeto: Framework para sistemas robóticos de identificação, recolha e armazenamento automático de peças poliméricas injetadas baseado em visão por computador 2018-2020. Financiamento: 59.962,50€. Empresa Lucemplast.

Projeto: Development of a Low-cost Motion Capture System for 3D Animation. Financiamento: Carlos Chagas Filho

Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ). Grant: E-26/202.647/2016.

Projeto: Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure). Datas: 14-06-2018 a 13-06-2021. Financiamento: FCT (Grant: PTDC/CTA-OHR/29360/2017) - € 235.577,45

Projeto: Women's Creativity since the Modern Movement - MoMoWo. Projeto concedido pelo Programa Europa Criativa no subprograma Cultura (1 157 898.00€).

Projeto: Lisbon Living Lab - L3. Concedido pela Fundação Calouste Gulbenkian (55 000.00€).

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

Scientific, technological, cultural and artistic activities are central points in the life and vision of IADE-UE and IPCA. With regard to scientific activities, IADE stands out with the UNIDCOM research center, recently rated by FCT as 'Very Good', and at IPCA the 2Ai research center, which was also recently recognized by FCT as 'Very Good', with the area of digital games being one of the scientific areas covered by it.

All teachers of the program are dedicated to research and, among their activities in the program area, the following scientific projects and national/international partnerships stand out:

Project: SmartHealth - Inteligência Artificial para Cuidados de Saúde Personalizados ao Longo da Vida, NORTE-01-0125-000045. Financiamento: 1 610 812,21€. P2020. APNOR.

Project: GreenHealth - Digital Technologies for Innovative Rehabilitation Technique/ NORTE-01-0145-FEDER-0000XX, P2020.

Project Logtell: <http://www.icad.puc-rio.br/~logtell/>. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Laboratório ICAD/VisionLab.

Project : Identification, positioning and monitoring forest fires with crowdsourced data (Where's the Fire?). Datas: 01-03-2019 a 28-02-2022. Funding: FCT (Grant: PCIF/MPG/0128/2017) - € 199.750,00

Project: How Mi (How am I?) - HOme Wearables and Monitors Integrated/AAC n°15/SI/2020 - Candidatura n° 053284, P2020.

Project: Water Intelligence System Data (WISDOM). Datas: 01-01-2019 a 31-12-2021. Funding: FCT (Grant: DSAIPA/DS/0089/2018) - € 288.450,00

Project: Development of Interactive Storytelling Techniques for TV and Interactive Cinema. Funding: Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ). Grant: E-26/010.002.125/2015.

Project: Artificial Intelligence Navigation systems for Minimal Invasive Interventions, 2020-2023. Funding: 320.000,00€. Empresa Karl Storz.

Project: Mining MUlti-source and MUlti-modal geo-referenced information (MIMU). Dates: 01-10-2018 a 30-09-2021. Funding: FCT (Grant: PTDC/CCI-CIF/32607/2017) - € 232.046,83

Project: Framework para sistemas robóticos de identificação, recolha e armazenamento automático de peças poliméricas injetadas baseado em visão por computador 2018-2020. Funding: 59.962,50€. Lucemplast.

Project: Development of a Low-cost Motion Capture System for 3D Animation. Funding: Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ). Grant: E-26/202.647/2016.

Project: Curating and assimilating crowdsourced and authoritative data to reduce uncertainty in river flow modeling (RiverCure). Datas: 14-06-2018 a 13-06-2021. Funding: FCT (Grant: PTDC/CTA-OHR/29360/2017) - € 235.577,45

Project: Women's Creativity since the Modern Movement - MoMoWo. PPrograma Europa Criativa no subprograma Cultura (1 157 898.00€).

Project: Lisbon Living Lab - L3. Fundação Calouste Gulbenkian (55 000.00€).

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Para avaliação da empregabilidade dos graduados por Ciclo de Estudos (CE) similares consultou-se o DGEEC (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) sendo que à data de 12/10/2020 encontrava-se disponível o ficheiro com a designação "Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - Junho de 2019".

O período analisado corresponde aos diplomados que concluíram o 3.º Ciclo entre 2000 a 2018 nas 3 áreas científicas do ciclo de estudos, sendo que neste período formaram-se 701 estudantes. A junho de 2019, o total de desempregados com habilitação superior obtida entre 2000 e 2018 era de 0 estudantes e a taxa de empregabilidade de 100%.

O presente CE está consubstanciado numa proposta inovadora, o que permitirá aos diplomados a sua rápida integração no mercado de trabalho, uma vez que está também direcionado à empregabilidade e à internacionalização.

9.1.Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

To assess the employability of graduates by similar cycle of studies (EC) consulted the DGEEC (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>) and on the date of 12/10/2020 was The file entitled “Characterization of registered unemployed with higher education - Junhe 2019” is available.

The period analyzed corresponds to graduates who completed the 3rd Cycle from 2000 to 2018 in the 3 scientific areas of the study cycle, and in this period 701 students were educated. At June 2019, the total of unemployed with higher education obtained between 2000 and 2018 was 0 students and the employability rate of 100%.

This EC is embodied in an innovative proposal, which will enable graduates to rapidly integrate into the labor market as it is also directed towards employability and internationalization

9.2.Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Este Doutorado, ao ser interdisciplinar, faz uma excelente continuação do percurso académico de muitos dos nossos alunos de 2o ciclo que têm formação nas áreas das tecnologias e audiovisuais e procuram uma formação de expandir os seus conhecimentos aplicando as competências já adquiridas.

Finalmente, com o ênfase na relação entre tecnologias e audiovisuais é cada vez mais um requisito da indústria, de universidades e das agências que promovem a investigação, o que nos indica a necessidade de formar doutorados com estas competências.

9.2.Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

This PhD, being interdisciplinary, makes an excellent continuation of the academic path of many of our 2nd cycle students who have training in the areas of technologies and audiovisuals and seek training to expand their knowledge by applying the skills already acquired.

Finally, with the emphasis on the relationship between technologies and audiovisuals, it is increasingly a requirement of industry, universities and agencies that promote research, which indicates the need to train PhDs with these skills.

9.3.Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

N/A

9.3.List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

N/A

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1.Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

O presente CE está alinhado com o praticado em CEs análogos do Espaço Europeu, dos quais são exemplos:

- Doutorado em Intelligent Games and Game Intelligence da Goldsmiths: <https://www.gold.ac.uk/pg/mphil-phd-intelligent-games/>

- Doutorado em Game Design da Abertay: <https://www.abertay.ac.uk/course-search/postgraduate-research/game-design/>

- Doutorado em Digital and Creative Technologies da University of Portsmouth:

<https://www.port.ac.uk/study/courses/pgr-digital-and-creative-technologies>

- Doutorado em Digital Media Arts da University of Surrey: <https://www.surrey.ac.uk/postgraduate/digital-media-arts-phd>

- Doutorado em Interactive Technology da Tampere University: <https://www.tuni.fi/en/study-with-us/doctoral-programme-interactive-technology>

10.1.Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

O presente CE está alinhado com o praticado em CEs análogos do Espaço Europeu, dos quais são exemplos:

- Doutorado em Intelligent Games and Game Intelligence da Goldsmiths: <https://www.gold.ac.uk/pg/mphil-phd-intelligent-games/>

- Doutorado em Game Design da Abertay: <https://www.abertay.ac.uk/course-search/postgraduate-research/game-design/>

- Doutorado em Digital and Creative Technologies da University of Portsmouth:

<https://www.port.ac.uk/study/courses/pgr-digital-and-creative-technologies>

- Doutorado em Digital Media Arts da University of Surrey: <https://www.surrey.ac.uk/postgraduate/digital-media-arts-phd>

- Doutorado em Interactive Technology da Tampere University: <https://www.tuni.fi/en/study-with-us/doctoral-programme-interactive-technology>

10.2.Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência

do Espaço Europeu de Ensino Superior:

A estrutura e objetivos de aprendizagem deste CE são semelhantes aos enunciados por cursos congêneres no espaço europeu, incluindo o uso de metodologias ativas e foco em investigação:

Goldsmiths (Intelligent Games and Game Intelligence): "combines practical skills training with advanced teaching in cutting-edge research topics and the chance to contribute original research", "12 weeks of taught modules in the first year, covering: Game Design, Game Development, and Research Skills".

Tampere (Interactive Tech.): "prepares the students for demanding research and product development tasks related to the interaction between humans and technology", "Gains the knowledge and skills needed to apply scientific research methods independently and critically and to produce new scientific knowledge".

Portsmouth (Digital and Creative Tech.): "drive technological advances in areas such as animation, cross reality, user experience, computer and video games, visual computing, and music technology."

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The structure and learning outcomes of this program are similar to those enunciated by similar courses in the Euro space, including the use of active methodologies and a focus on research

Goldsmiths (Intelligent Games and Game Intelligence): "combines practical skills training with advanced teaching in cutting-edge research topics and the chance to contribute original research", "12 weeks of taught modules in the first year, covering: Game Design, Game Development, and Research Skills "

Tampere (Interactive Tech.): "Prepares the students for demanding research and product development tasks related to the interaction between humans and technology", "Gains the knowledge and skills needed to apply scientific research methods independently and critically and to produce new scientific knowledge"

Portsmouth (Digital and Creative Tech.): "Drive technological advances in areas such as animation, cross reality, user experience, computer and video games, visual computing, and music technology."

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<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. (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

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 (PDF, máx. 100kB).

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 (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

1 - Programa pioneiro em Portugal e a nível internacional, nas áreas de Jogos e Tecnologias criativas.

- É o único doutoramento em Portugal nas áreas de Jogos e Tecnologias criativas e um dos poucos existentes na Europa. Vem por isso colmatar uma necessidade emergente de doutorados nestas áreas quer para a indústria como também para a academia.

2 - Programa em associação entre duas instituições do ensino superior nacionais, que são geograficamente distantes.

- O IADE, em Lisboa, e o IPCA em Barcelos, oferecem assim uma oferta formativa de largo alcance territorial, colaborando e complementando-se através do seu corpo docente e centros de investigação.

3 - Articulação com oferta formativa dos 1ºs e 2ºs ciclos do IADE e do IPCA, que inclui no total 9 licenciaturas na área principal do Ciclo de estudos e 5 mestrados.

- O IADE possui, entre os 5 CEs na área de Ciências Informáticas, as licenciaturas de Desenvolvimento de Jogos e Tecnologias Criativas. Possui também o Mestrado em Computação Criativa e Inteligência Artificial. Todos estes ciclos são totalmente lecionados em inglês.

- O IPCA possui, entre os 9 CEs na área de Ciências Informáticas, a licenciatura em Desenvolvimento de Jogos Digitais e o mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais.

4 - Imersão em projetos de investigação e desenvolvimento: participação dos doutorandos em projetos reais de investigação e desenvolvimento que estão a ser desenvolvidos nos centros de investigação da instituição, no âmbito de projetos e também de trabalhos doutorais de outras áreas e também com parceiros da indústria.

5 - Possibilidade de colaboração com outros CEs Doutorais da Universidade Europeia, IADE, nomeadamente o Doutoramento em Design.

6 - Adequação das competências desenvolvidas e conhecimentos adquiridos às necessidades presentes e futuras do mercado de trabalho, quer seja na indústria, quer seja na academia;

7 - Curso totalmente lecionado em Inglês;

8 - Possibilidade de participar em projetos e atividades científicas em dois centros de investigação das duas áreas do ciclo de estudos.

- Os doutorandos podem colaborar e tirar partido da experiência e conhecimento científico na área científica principal do CE, através do centro de investigação do IPCA, o 2iA, Centro de investigação acreditado pela FCT com muito bom;
- Os doutorandos podem colaborar e tirar partido do vasto conhecimento científico na segunda área científica do doutoramento, através do centro de investigação do IADE, a UNIDCOM-IADE, Centro de investigação acreditado pela FCT com muito bom;

9 - Corpo docente próprio qualificado experiente e cientificamente preparado, com elevada estabilidade dentro da

instituição;

10 - Corpo docente convidado qualificado e de elevada reputação Internacional com investigação nas áreas do CEs.

12.1.Strengths:

1 - Pioneer program in Portugal and internationally, in the areas of Games and Creative Technologies.

It is the only doctorate in Portugal in the areas of Games and Creative Technologies and one of the few existing in Europe. Therefore, it comes to fill an emerging need for PhDs in these areas, both for industry and teaching areas.

2 - Program in association between two national higher education institutions, which are geographically distant.

The IADE, in Lisbon, and the IPCA in Barcelos, thus offer a teaching offer with wide territorial reach, collaborating and complementing each other through its faculty and research centers.

3 - Articulation with training offer for the 1st and 2nd cycles of IADE and IPCA, which includes a total of 9 undergraduate degrees in the main area of the study cycle and 5 master's degrees.

IADE has, among the 5 CEs in the area of Computer Science, the degrees of Game Development and Creative Technologies. He also holds a Master's degree in Creative Computing and Artificial Intelligence. All of these cycles are taught entirely in English.

Among the 9 CEs in the field of Computer Science, IPCA holds a degree in Digital Game Development and a Master's degree in Engineering in Digital Game Development.

4 - Immersion in research and development projects: participation of doctoral students in real research and development projects that are being developed in the institution's research centers, within the scope of projects and also doctoral work in other areas and also with industry partners .

5 - Possibility of collaboration with other Doctoral programs from the Universidade Europeia, namely the PhD in Design from IADE.

6 - Adequacy of the developed skills and acquired knowledge to the present and future needs of the labor market, whether in industry or in the academy;

7 - Doctoral program fully taught in English;

8 - Possibility to participate in scientific projects and activities in two research centers in the two areas of the study cycle.

PhD students can collaborate and take advantage of the scientific experience and knowledge in the main scientific area of the CE, through the IPCA research center, 2Ai, Research Center accredited by FCT with very good;

PhD students can collaborate and take advantage of the vast scientific knowledge in the second scientific area of the PhD, through the research center of IADE, UNIDCOM-IADE, Research Center accredited by FCT with very good;

9 - Own qualified teaching staff, experienced and scientifically prepared, with high stability within the institution;

10 - Qualified guest faculty with a high international reputation with research in the areas of program.

12.2.Pontos fracos:

- A natureza pioneira do CE, torna difícil encontrar corpo docente qualificado, com vasta experiência em investigação focada em Jogos e Tecnologias Criativas.

- As áreas do CE são extremamente dinâmicas pelo que, naturalmente, os conteúdos programáticos necessitam de avaliações e atualizações frequentes.

-Desatualização cíclica das infra-estruturas exigidas pela evolução dos sistemas de informação.

12.2.Weaknesses:

- The pioneering nature of the doctoral program makes it difficult to find qualified teaching staff, with extensive experience in research focused on Games and Creative Technologies.

- The areas of the doctoral program are extremely dynamic so, naturally, the syllabus needs frequent evaluations and updates.

- Cyclical outdated infrastructure required by the evolution of information systems.

12.3.Oportunidades:

- *Potencial de crescimento da procura de CEs doutorais na área de jogos e tecnologias criativas face à escassez internacional de profissionais doutorados qualificados nestas áreas, especialmente no ensino.*
- *Potencial de crescimento do impacto das atividades em torno das Indústrias Criativas no desenvolvimento e no crescimento económico.*
- *Aumento da necessidade de novas e inovadoras soluções nas áreas tangentes do CE, tais como cidades inteligentes, internet das coisas, computação física e ambientes gráficos emergentes (VR, AR, holografia, etc..).*
- *Inexistência de CE com este perfil em Portugal, nesta área científica;*
- *Atratividade de Portugal como local de estudo: pretende-se atrair estudantes e docentes de outros países, reforçando a internacionalização e a mobilidade;*
- *Melhor exploração das relações com instituições universitárias de referência;*
- *Reforço de competências: permitirá reforçar a área científica do CE ao nível do ensino e investigação.*
- *Colaboração entre centros de investigação de áreas diferentes: abertura de oportunidades a novos projetos multidisciplinares.*
- *Aumento exponencial na procura pelo ensino superior em Portugal.*

12.3.Opportunities:

- *Potential for growth in the demand for doctoral programs in the area of games and creative technologies in view of the international shortage of qualified doctoral professionals in these areas, especially for education.*
- *Potential for growth in the impact of activities around the Creative Industries on development and economic growth.*
- *Increased need for new and innovative solutions in the tangent areas of the doctoral program, such as smart cities, internet of things, physical computing and emerging graphic environments (VR, AR, holography, etc.).*
- *No doctoral program with this profile in Portugal, in this scientific area;*
- *Attractiveness of Portugal as a place of study: it is intended to attract students and teachers from other countries, reinforcing internationalization and mobility;*
- *Better exploration of relations with leading university institutions;*
- *Strengthening of competences: it will make it possible to strengthen the scientific area of the doctoral program in terms of teaching and research.*
- *Collaboration between research centers in different areas: opening up opportunities for new multidisciplinary projects.*
- *Exponential increase in demand for higher education in Portugal.*

12.4.Constrangimentos:

- *O facto do CE estar enquadrado no ensino universitário privado com valores de propinas mais elevados, pode ser um fator inibidor para alguns dos candidatos;*
- *Pouca tradição das empresas portuguesas contratarem doutorados para integrarem os seus quadros;*

12.4.Threats:

- *The fact that the doctoral program is part of private university education with higher tuition fees, may be an inhibiting factor for some of the candidates;*
- *Little tradition for Portuguese companies to hire doctorates to integrate their staff;*

12.5.Conclusões:

O IADE, instituição pioneira na educação nas indústrias criativas e culturais em Portugal, tem hoje como cerne, as atividades do Design, as Tecnologias e a Comunicação. O trabalho desenvolvido ao longo de 50 anos e os meios disponíveis a docentes e estudantes permitem ao IADE, um nível de competências e conhecimentos sólidos para desenvolver produtos adequados ao mercado e proporcionar formação sólida e eficaz. A isto acresce a existência de um Centro de Investigação acreditado pela FCT, com projetos desenvolvidos e em desenvolvimento, o que reforça a ligação entre investigação e ensino que este projeto visa.

O IPCA está comprometido, através da sua missão, com elevados padrões de qualidade, sustentabilidade, resposta rápida ao mercado e internacionalização. É no seio destes valores que a proposta de CE aqui apresentada é desenvolvida. O corpo docente é especializado nas áreas científicas do CE e está à altura deste desafio, motivado e

empenhado no sucesso deste projeto e da instituição. O centro de investigação 2Ai , acreditado pela FCT, desenvolve investigação nas áreas científicas do CE e permite envolver estudantes em projetos de investigação aplicada.

Este CE, é fruto da aposta séria e sustentada que o IADE e IPCA têm feito para proporcionar o crescimento das áreas científicas das tecnologias e do design, o que lhes permite possuir hoje um corpo docente qualificado e orientado para a investigação. Tal crescimento foi também sustentado pelo investimento em infraestruturas próprias e recursos específicos que servem tanto para propósitos pedagógicos como também de investigação. O corpo docente foi escolhido para responder às necessidades multidisciplinares de investigação na área dos jogos e das tecnologias criativas, combinando docentes das áreas das Ciências Informáticas e dos Audiovisuais e Produção dos Media. A estrutura do CE também está focada na investigação, de modo que as atividades letivas ocupam apenas o 1o ano e têm uma forte correspondência com a investigação. Tal comprometimento com a investigação fica evidente através da experiência de imersão em projetos de investigação que ocorre no contexto das UCs de Imersão em Projetos de Investigação I e II.

Destaca-se também a "Comissão de Acompanhamento Externa", que reunirá anualmente para discutir e aconselhar sobre as grandes linhas estratégicas do programa, incluindo os objetivos, o programa curricular, e o acompanhamento de projetos de investigação dos estudantes e docentes. A comissão é constituída por 5 investigadores internacionais de renome na área dos jogos e das tecnologias criativas: Julian Togelius, Ruck Thawonmas, Esteban Clua, Bruno Feijó, e Rafael Bidarra.

Por último, destaca-se o fato do ciclo de estudos ser completamente lecionado em inglês, o que demonstra uma forte aposta na internacionalização, com o objetivo de atrair estudantes estrangeiros e de preparar profissionais altamente qualificados para um mercado cada vez mais global.

12.5.Conclusions:

IADE, a pioneer institution in education in the creative and cultural industries in Portugal, today has as its core, the activities of Design, Technologies and Communication. The work developed over 50 years and the means available to teachers and students provide IADE with a level of solid skills and knowledge to develop products suitable for the market and provide solid and effective training. To this is added the existence of a Research Center accredited by FCT, with projects developed and under development, which reinforces the link between research and teaching that this project aims at.

The IPCA is committed, through its mission, to high standards of quality, sustainability, quick response to the market and internationalization. It is within these values that the doctoral program proposal presented here is developed. The faculty is specialized in the scientific areas of the CE and is up to this challenge, motivated and committed to the success of this project and the institution. The 2Ai research center, accredited by FCT, develops research in the scientific areas of the doctoral program and allows students to be involved in applied research projects.

This doctoral program is the result of the serious and sustained bet that IADE and IPCA have made to provide growth in the scientific areas of technology and design, which allows them to have a qualified and research-oriented faculty today. Such growth was also supported by investment in own infrastructures and specific resources that serve both educational and research purposes. The faculty was chosen to respond to multidisciplinary research needs in the field of games and creative technologies, combining teachers in the areas of Computer Science and Audiovisual Sciences and Media Production. The doctoral program structure is also focused on research, so that teaching activities occupy only the first year and have a strong correspondence with research. Such commitment to research is evident through the experience of immersion in research projects that occurs in the context of UCs for Immersion in Research Projects I and II.

Also noteworthy is the "External Monitoring Committee", which will meet annually to discuss and advise on the main strategic lines of the program, including the objectives, the curricular program, and the monitoring of research projects by students and teachers. The commission consists of 5 internationally renowned researchers in the field of games and creative technologies: Julian Togelius, Ruck Thawonmas, Esteban Clua, Bruno Feijó, and Rafael Bidarra.

Finally, the fact that the doctoral program is fully taught in English is highlighted, which demonstrates a strong commitment to internationalization, with the aim of attracting foreign students and preparing highly qualified professionals for an increasingly global market.