

# ACEF/1819/1301211 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

#### 1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

*NCE/13/01211*

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar*

#### 1.3. Data da decisão.

*2014-05-06*

### 2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

---

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2.\\_ACEF-Alterações Efetuadas\\_.pdf](#)

### 3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

---

#### 3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Sim*

##### 3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A explanação e fundamentação das alterações encontram-se descritas no ficheiro do ponto 2.*

##### 3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*The explanation and rationale for the changes are described in the file in point 2.*

#### 3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

*Sim*

##### 3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A explanação e fundamentação das alterações encontram-se descritas no ficheiro do ponto 2.*

##### 3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

*The explanation and rationale for the changes are described in the file in point 2.*

### 4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

---

#### 4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

*Sim*

##### 4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

*A EST/IPCA tem recentemente novas instalações. O edifício dispõe de salas de aulas Teóricas e Teórico-práticas e de Laboratórios, nomeadamente o Lab. Eletrónica (60 lugares), Lab. Automação e Robótica (60), Lab. Instrumentação Médica (48), Lab. Internet-of-Things (60), Lab. Redes (60), Lab. Desenvolvimento Jogos Digitais (30), Lab. Ensaios e Caracterização (25), para além dos 3 Laboratórios do 2Ai dedicados exclusivamente a atividades de investigação, onde os alunos de mestrado podem desenvolver o seu projeto/dissertação. Na escola, existe também um gabinete técnico de apoio a docentes e alunos, onde o funcionário responsável faz o controlo e gestão de todo o equipamento e material usado nas aulas e atividades de investigação.*

*Com a construção do centro de investigação, inaugurado em 2014, o IPCA dispõe agora de uma estrutura com área total superior a 2000m2, dedicados ao trabalho de I&D de soluções com aplicação direta em videojogos, bem como à lecionação e apoio a projetos promovidos por estudantes da licenciatura.*

*Tendo-se constatado, em resultado da análise dos Questionários de Avaliação Pedagógica - QAPa, a necessidade de melhoria das condições necessárias para o desenvolvimento de aplicações/jogos para a plataforma iOS, o IPCA procedeu à aquisição de 15 computadores iMac, que se encontram neste momento disponíveis no Laboratório de Jogos.*

*De modo a acompanhar as mais recentes tendências no desenvolvimento de videojogos, o IPCA adquiriu ainda vários equipamentos de realidade virtual (HTC Vive e Oculus Rift), um equipamento de realidade misturada (Microsoft Hololens), e um sistema Tobii Eye Tracker.*

*Ao nível do software foram adquiridas 20 (vinte) licenças Foundry Education Collective (NUKE, KATANA, MARI, CARAVR, e MODO). A Unity, em resultado da colaboração com o IPCA, disponibilizou 60 (sessenta) licenças Unity Pro.*

#### **4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.**

*The EST / IPCA recently has new facilities. The building has theoretical and practical classes and laboratories, namely the Electronic Lab (60 seats), Lab Automation and Robotics (60), Lab. Medical Instrumentation (48), Lab Internet-of-Things (60), Lab Networks (60), Digital Games Development Lab (30), Lab Tests and Characterization (25), in addition to the 3 2Ai Laboratories dedicated exclusively to research activities, where master's students can develop your project / dissertation. In the school, there is also a technical support office for teachers and students, where the responsible official controls and manages all equipment and materials used in classes and research activities.*

*With the construction of the research center, inaugurated in 2014, the IPCA now has a structure with a total area of over 2000m<sup>2</sup>, devoted to the R&D in video games, as well as to the teaching and support to projects promoted by undergraduate students.*

*Having been found as a result of analysis of Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa, the need to improve the conditions for the development of applications/games for the iOS platform, IPCA acquired 15 iMac computers, which are currently available in the Games Laboratory.*

*In order to keep up with the latest trends in video game development, IPCA has also acquired a number of virtual reality devices (HTC Vive and Oculus Rift), a mixed reality device (Microsoft Hololens), and a Tobii Eye Tracker system. At the software level, 20 (twenty) Foundry Education Collective licenses (NUKE, KATANA, MARI, CARAVR, and MODO) were acquired. As a result of the collaboration with IPCA, Unity has released 60 (sixty) Unity Pro licenses.*

#### **4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?**

*Sim*

##### **4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*A EST /IPCA desenvolveu várias iniciativas para promoção de parecerias com a indústria, instituições de ensino e de I&D na área dos videojogos:*

*- Ai4Games <http://ai4g.ipca.pt> - Escola de Inverno em IA para jogos que se realiza anualmente em parceria com a Associação Portuguesa para a Inteligência Artificial, com a presença de oradores nacionais e internacionais de reconhecido mérito.*

*- IPCA Gamedev Week <http://gamedevweek.ipca.pt> - Evento com periodicidade anual, dedicado ao desenvolvimento de videojogos, animação e VFX, englobando sessões de recrutamento, workshops e palestras de empresas de renome internacional, tais como a Double Negative, Framestore, Ubisoft, Foundry, Fabmaq e Gameloft responsáveis por títulos como "Blade Runner 2049", "Dunkirk", "Far Cry", "Assassin's Creed", "Call of Duty" e "Sonic Runners Adventure".*

*- Estabelecimento de protocolos com empresas de videojogos para a realização de projectos curriculares, cooperação na investigação e formação.*

##### **4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*The EST / IPCA has developed several initiatives to promote partnerships with industry, educational institutions and R & D in the field of video games:*

*- Ai4Games <http://ai4g.ipca.pt> - Winter School in AI for games that takes place annually in partnership with the Portuguese Association for Artificial Intelligence, with the presence of national and international speakers of recognized merit.*

*- IPCA Gamedev Week <http://gamedevweek.ipca.pt> - An annual event dedicated to the development of video games, animation and VFX, encompassing recruitment sessions, workshops and lectures by companies of international renown such as Double Negative, Framestore, Ubisoft, Foundry, Fabmaq and Gameloft responsible for titles such as "Blade Runner 2049", "Dunkirk", "Far Cry", "Assassin's Creed", "Call of Duty" and "Sonic Runners Adventure".*

*- Establishment of protocols with video game companies to carry out curricular projects, cooperation in research and training.*

#### **4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?**

*Sim*

##### **4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*A aprovação do Manual da Qualidade (MQ) em dezembro de 2012 e a adoção do Moodle, no ano letivo 2012/13, como plataforma integradora de toda a informação relativa ao processo de ensino e aprendizagem (EA), constituem as principais melhorias introduzidas no âmbito do EA nos últimos anos. No MQ estão previstos os procedimentos e responsabilidades para a garantia da qualidade nesta dimensão institucional, cuja implementação se encontra descrita no ponto 7.2.1 deste relatório.*

*O Moodle assegura a centralização e integração de toda a informação relacionada com o processo de ensino e aprendizagem, possibilita o acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer hora promovendo uma permanente*

*interação entre Docente e Estudantes e a aprendizagem cooperativa.*

*No ano letivo 2015/16 foi implementado um sistema de registo de presenças, para acompanhar a assiduidade dos estudantes e sinalizar situações de abandono escolar precoce.*

**4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*The approval of the Quality Manual (QM) in December 2012 and the adoption of moodle in the 2012/13, as an integrating platform for all information related to the teaching and learning process (EA), are the main improvements introduced in the in recent years. The QM describes the procedures and responsibilities for quality assurance in this institutional dimension, which the implementation is described in section 7.2.1 of this report.*

*Moodle ensures centralization and integration of all information related to the teaching and learning process, enables access to information anywhere and at any time promoting a permanent interaction between teacher and students and cooperative learning.*

*In the academic year 2015 / 16, a system of attendance registration was implemented to monitor students' attendance and signalize situations of early school leaving.*

**4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?**

*Não*

**4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.**

*<sem resposta>*

**4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.**

*<no answer>*

## **1. Caracterização do ciclo de estudos.**

**1.1 Instituição de ensino superior.**

*Instituto Politécnico Do Cávado E Ave*

**1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.**

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

*Escola Superior De Tecnologia*

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

**1.3. Ciclo de estudos.**

*Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais*

**1.3. Study programme.**

*Digital Games Development Engineering*

**1.4. Grau.**

*Mestre*

**1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**

[1.5.\\_Plano Estudos\\_M\\_EDJD.pdf](#)

**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.**

*Computação Gráfica*

**1.6. Main scientific area of the study programme.**

*Computer Graphics*

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

*480*

**1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3**

dígitos), se aplicável:

481

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

520

**1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.**

120

**1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):**

*2 Anos - 4 Semestres*

**1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):**

*2 Years - 4 Semesters*

**1.10. Número máximo de admissões.**

30

**1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.**

*Número máximo de admissões pretendido - 40*

**1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.**

*Maximum number of admissions intended - 40*

**1.11. Condições específicas de ingresso.**

*Estas obedecem ao Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março, alterado pelo Decreto-Lei 107/2008 de 25 de Junho. Assim, podem candidatar-se:*

- Titulares do grau de licenciatura ou licenciatura Bietápica em cursos de Informática, Engenharia Informática, Multimédia ou cursos de áreas afins organizadas em 180 ECTS, 300 ECTS ou equivalente legal;*
  - Titulares de grau académico superior estrangeiro - 1º ciclo de estudos - organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, ou que seja reconhecido pelo Conselho Técnico Científico (CTC) da Escola Superior de Tecnologia (EST), nas áreas referidas;*
  - Detentores de um currículo académico, científico ou profissional, que seja reconhecido pelo CTC da EST como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos.*
- Os candidatos serão seriados pela Comissão Diretiva do curso, tomando em consideração a sua classificação académica a nível de licenciatura e a sua experiência profissional.*

**1.11. Specific entry requirements.**

*These obey the Decree-Law n.º 74/2006 of 24 March, as amended by Decree-Law 107/2008 of 25 June. So, are eligible to apply:*

- Holders of undergraduate degree courses in Computing, Computer Engineering, or Multimedia courses in related areas, organized into 180 ECTS, 300 ECTS or legal equivalent;*
  - Holders of foreign academic degree - 1st cycle studies - organized according to the principles of the Bologna Process by a State adhering to this process, or recognized by the Scientific Technical Council (STC) of the School of Technology (ST) in these areas;*
  - Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized by the STC ST as attesting the capacity to carry out this cycle of studies.*
- Candidates will be serialized by the Steering Committee of the course, taking into account their academic classification to degree level and professional experience.*

**1.12. Regime de funcionamento.**

*Pós Laboral*

**1.12.1. Se outro, especifique:**

—

**1.12.1. If other, specify:**

—

**1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Escola Superior de Tecnologia - Instituto Politécnico do Cávado e do Ave.*

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

[1.14.\\_Despacho\(PR\)\\_RegCreditaçõesECTS \(1\).pdf](#)

**1.15. Observações.**

*Já seguiu para publicação em Diário da República o Regulamento de Creditação do IPCA, aprovado pelo Despacho (PR) N.º 139/2018.*

**1.15. Observations.**

*The Credit Regulation of the IPCA, approved by Dispatch (PR) No. 139/2018, has already been sent for publication in the Official Journal.*

## 2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

**2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

**2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)**

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

<sem resposta>

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

**2.2. Estrutura Curricular -**

**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

<sem resposta>

**2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)**

<no answer>

**2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Computação Gráfica	CG	87	0	
Ciências da Computação	CC	15	0	
Interação e Multimédia	IM	5	0	
Economia e Gestão	EG	7	0	
Processamento de Sinal	PS	2	0	
Ciências Sociais, Humanas e Educação	CSHE	1	0	
Engenharia de Produção e Sistemas	EPS	3	0	
<b>(7 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

### 2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

**2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.**

*O mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais assenta na metodologia de aprendizagem Project Based Learning (PBL), pelo que todas as unidades curriculares (UC) funcionam interligadas na execução de um único projeto ao longo do 1º ano. O PBL trouxe uma motivação que se manifesta na capacidade de trabalho e na*

*responsabilidade dos estudantes. O carácter prático e realista dos projetos, aliado ao facto de os estudantes terem que identificar e valorizar as necessidades específicas de cada projeto, produzem efeitos precoces e relevantes na promoção da responsabilidade profissional. Importa também realçar a promoção de mecanismos de garantia da adequação dos objetivos de aprendizagem às metodologias de ensino, designadamente através de uma contextualização do treino do trabalho de investigação no âmbito de equipas de investigação da Escola, nomeadamente do seu novo centro de Investigação Aplicada, 2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory.*

**2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.**

*The Master in Engineering in Development of Digital Games is based in Project Based Learning (PBL) learning methodology, whereby all curricular units (UC) work interconnected in the execution of a single project throughout the 1st year. The project-based learning methodology has brought motivation that manifests itself in the students' work capacity and responsibility. The practical and realistic nature of the projects, coupled with the fact that students have to identify and value the specific needs of each project, have early and relevant effects on the promotion of professional responsibility.*

*It is also worth highlighting the promotion of mechanisms to guarantee the adequacy of learning objectives to teaching methodologies, namely through a contextualisation of the training of research work within the scope of the research teams of the School, namely its new Center for Applied Research, 2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory.*

**2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*A contabilização do número de ECTS para uma UC tem por base o volume total de trabalho do estudante, incluindo: horas de aula; trabalhos práticos; seminários; estágios; trabalho pessoal (estudo individual); exames e outras formas de avaliação.*

*No final de cada semestre letivo, o aluno responde de forma anónima aos Questionários de Avaliação Pedagógica - QAPa (um QAPa para cada UC) disponibilizados através da plataforma Moodle. Os questionários incluem itens que incidem sobre a carga de trabalho, tais como: "Adequação da carga horária semanal (horas de contacto) ao programa da UC"; "Adequação do volume de trabalho da UC, fora das horas de contacto"; e "Correspondência entre o volume de trabalho exigido para a UC e o número de ECTS".*

*A verificação da correspondência entre a carga média de trabalho de uma UC e os ECTS é realizada pela análise dos QAPa, sendo os dados analisados pelo responsável da UC, pelo coordenador da área disciplinar em que a UC se insere, e diretor de curso.*

**2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.**

*The number of ECTS of a UC is calculated taking into account the student's total workload, including: class hours; work assignments; seminars; internships; personal work (individual study); exams and other forms of evaluation.*

*At the end of each academic semester, the student responds, anonymously, to the Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa (one QAPa for each UC) which are made available through the Moodle platform. The questionnaires include items that focus on workload, such as: "Adequacy of weekly workload (contact hours) to the UC program"; "Adequacy of the workload of the UC, outside contact hours"; and "Correspondence between the amount of work required for the UC and the number of ECTS".*

*The verification of the correspondence between the average workload of a UC and the ECTS is done with the review of the QAPa, being the data analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the disciplinary area's coordinator in which the UC belongs, and by the course director.*

**2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.**

*Conforme estabelece o Regulamento de Avaliação (RIAPA), a avaliação de conhecimentos tem como objetivo essencial apurar o aproveitamento do aluno no progresso e aquisição de conhecimentos e competências nas matérias integrantes do programa de uma UC. Respeitando os princípios expressos no RIAPA, o método de avaliação é disponibilizado aos estudantes através da plataforma Moodle, como parte integrante da "Ficha da UC", sendo esta validada pelo coordenador da área disciplinar, e diretor de departamento.*

*A coerência entre a avaliação da aprendizagem e os objetivos da UC é monitorizada, no final do semestre, pelo Questionário de Avaliação Pedagógica - QAPa, onde os estudantes se pronunciam sobre: "Adequação dos métodos de avaliação aos objetivos da UC"; e Cumprimento das regras de avaliação previamente definidas no programa da UC". Os dados obtidos são analisados pelo responsável da UC, pelo coordenador da área disciplinar em que a UC se insere, e pelo diretor de curso.*

**2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.**

*As established in the Evaluation Regulations (RIAPA), the knowledge assessment main goal is to evaluate the student's achievements in terms of progress and acquisition of knowledge and other skills regarding the subjects of the UC program. Respecting the principles expressed in RIAPA, the evaluation method is made available to students through the Moodle platform, as an integral part of the "UC's File", which is validated by the disciplinary area's coordinator and department director.*

*The coherence between the learning assessment and the objectives of the UC is monitored, at the end of the semester, by the Pedagogical Evaluation Questionnaire - QAPa, where the students pronounce themselves on: "Adequacy of assessment methods to the UC objectives"; and "Compliance with the evaluation rules previously defined in the UC program". The data obtained are analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the disciplinary area's coordinator in which the UC belongs, and by the course director.*

## 2.4. Observações

### 2.4 Observações.

*A metodologia de aprendizagem baseada em projecto, trás uma dinâmica que nos parece interessante para os estudantes de desenvolvimento de jogos digitais. Tendo em conta que um projecto de desenvolvimento de jogos é um projecto multidisciplinar permite desenvolver um conjunto de competências transversais importantes na execução de projectos, com destaque para a capacidade de trabalho em grupo, resolução de problemas/conflitos, capacidade de organização e planeamento do tempo. Estas competências motivam os estudantes e fazem-nos estar mais próximos da realidade do mundo de trabalho.*

### 2.4 Observations.

*The methodology of learning based on the project, brings a dynamic that seems interesting for students of digital game development as it allows the development of a set of important transversal competences in the execution of projects, highlighting the capacity of group work, problem solving / conflict, organizational capacity and time planning. These skills motivate the students and make them closer to the reality of the working world.*

## 3. Pessoal Docente

### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

#### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*Eva Ferreira de Oliveira*

### 3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 3.3. 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 link	Informação / Information
Alberto Manuel Brandão Simões	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	.	Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Carlos Alves Teixeira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	CTC da Instituição proponente	Design de Comunicação	55	<a href="#">Ficha submetida</a>
Beatriz da Graça Luz Casais	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Empresariais	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
Duarte Filipe Oliveira Duque	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Sistemas de Computação e Comunicações	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Eva Ferreira de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Carlos Cardoso da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Fundamentos da Computação	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Martinho Pinto dos Santos Moura	Assistente ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Computação Gráfica e Multimédia	30	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Alberto Sousa Gomes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologias das Artes - Computer Music	15	<a href="#">Ficha submetida</a>
Marco António Faria do Vale	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado	CTC da Instituição proponente	Design do Produto	15	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Miguel Feixa Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sílvia Raquel Barros Pinto	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Ciências da Comunicação	15	<a href="#">Ficha submetida</a>
Vítor Hugo Mendes da Costa Carvalho	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Electrónica Industrial	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
					<b>760</b>	

<sem resposta>

### 3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

**3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)****3.4.1.1. Número total de docentes.**

12

**3.4.1.2. Número total de ETI.**

7.6

**3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.\***

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	6	78.947368421053

**3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado****3.4.3. 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	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	6.6	86.842105263158

**3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado****3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
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	6	78.947368421053	7.6
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	1.45	19.078947368421	7.6

**3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação****3.4.5. 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	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
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	6	78.947368421053	7.6
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	7.6

**4. Pessoal Não Docente****4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**



*Para dar apoio aos vários projetos pedagógicos de 1º e 2º ciclo que a EST tem desenvolvido ao longo dos anos, garantindo as melhores condições de funcionamento e permitindo uma melhoria da qualidade de ensino ministrado, estão afetos à EST 4 funcionários a tempo integral. Para além destes, apoiam o funcionamento da EST todos 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, Gabinete de E-learning, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, transversais ao funcionamento do IPCA, trabalham mais 30 funcionários em dedicação exclusiva.*

#### **4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.**

*Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle. To provide support to educational projects for 1st and 2nd cycle that EST has developed over the years, ensuring the best operating conditions and allowing a better quality of teaching, are assigned to EST 4 employee, working full time. Apart from these, support the operation of EST all employees of the other services of IPCA, including Academic Services and Social Services, Library, Computer Center, Evaluation and Quality Office, International Relations Office, E-learning Office, Financial Services and Human Resources Service. In these services, work more 31 employees in full time.*

#### **4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.**

*Dos trabalhadores diretamente afetos à EST, 2 têm qualificação superior ao nível da licenciatura e os restantes são detentores do 12º ano. Relativamente aos restantes serviços, 21 funcionários possuem formação superior (2 mestres e 19 licenciados), dois possuem o ensino básico e os restantes o ensino secundário. O IPCA promove e apoia a formação contínua dos seus funcionários, criando condições para que possam progredir nos seus estudos e obter níveis mais elevados de qualificação.*

#### **4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.**

*Workers directly assigned to EST, 2 have higher qualifications and the rest are holding the 12th year. For the remaining services to support the operation of EST, 21 employees have higher education (two have masters' degree and 19 graduates), two have primary and the other secondary school. IPCA promotes and supports the training of its employees, creating conditions so that they can progress in their studies and obtain higher levels of qualification.*

## **5. Estudantes**

### **5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso**

#### **5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso**

##### **5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

21

#### **5.1.2. Caracterização por género**

##### **5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
Masculino / Male	90.5
Feminino / Female	9.5

#### **5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.**

##### **5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	14
2º ano curricular	7
	21

## **5.2. Procura do ciclo de estudos.**

### **5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	30	30	30
N.º de candidatos / No. of candidates	33	15	17
N.º de colocados / No. of accepted candidates	30	13	14
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	25	13	14
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	10	10	10.4
Nota média de entrada / Average entrance mark	13.1	12.8	12.5

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

#### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

*Não aplicável*

#### 5.3. Eventual additional information characterising the students.

*Not applicable*

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

##### 6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	0	0	0
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

#### Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

#### 6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

*Não aplicável*

#### 6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

*Not applicable*

#### 6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

*O sucesso escolar do Mestrado em Desenvolvimento em Jogos Digitais é elevado e os seus resultados estão dentro do esperado e uniformemente distribuído pelas diferentes áreas científicas (em média, 79,6 de aprovação por área científica, na primeira edição so curso) e uniformemente pelas diferentes unidades curriculares (na primeira edição as taxas de aprovação por unidade curricular variarem entre 73,9 e 87%. Na segunda edição do curso (17-18) houve uma média de 100% de aprovações por áreas científicas.*

#### 6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

*The academic success of the Master in Development in Digital Games is high and its results are within the expected and uniformly distributed by the different scientific areas (on average, 79,6 of approval by scientific area, in the first edition of the course) and evenly by the different In the second edition of the course (17-18) there was an average of 100% of approvals per scientific area.*

#### 6.1.4. Empregabilidade.

##### 6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

*Este curso de mestrado teve a sua primeira edição no ano 2016 pelo que até ao momento não temos nenhum aluno graduado, pois as primeiras dissertações de mestrado / projectos foram aprovados em Abril de 2018. Assim não temos capacidade de medir a empregabilidade. No entanto, se olharmos para a Licenciatura em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais e de acordo com a informação disponibilizada pela Direcção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) no portal InfoCursos, dos 54 diplomados no ciclo de estudos da, entre os anos letivos 2012/2013 e 2015/2016, em média, 5,5 estavam registados como desempregados em 2017. Em 2016 encontravam-se registados no IEF 5 desempregados, de um total de 37 diplomados entre os anos letivos 2011/2012 e 2014/2015.*

##### 6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

*This master's degree course had its first edition in 2016 so we do not have any graduates so far, since the first Master's dissertations / projects were approved in April 2018. Thus we do not have the capacity to measure employability. However, if we look at the Degree in Engineering in Development of Digital Games and according to the information provided by the Directorate General of Education and Science (DGEEC) in the portal InfoCursos, of the 54 graduates in the cycle of studies of, between the years in 2012/2013 and 2015/2016, an average of 5.5 were registered as unemployed in 2017. In 2016 IEF 5 were unemployed, out of a total of 37 graduates between the academic years 2011/2012 and 2014/2015 .*

##### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

*Não é possível fazer esta reflexão pela razão explanada no ponto 6.1.4.1*

##### 6.1.4.2. Reflection on the employability data.

*This can not be done for the reason given in paragraph 6.1.4.1*

#### 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

##### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

##### 6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
2Ai - Applied Artificial Intelligence Laboratory	Em avaliação	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	4	—
Centro Algoritmi	Muito bom	Universidade do Minho	3	—
INES-TEC	—	INESC	1	Sound and Music Computing Group

##### Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

##### 6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/70ca09be-7bee-5520-2e17-5bc75bc31606>

##### 6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/70ca09be-7bee-5520-2e17-5bc75bc31606>

##### 6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

*Neste curso de mestrado, há desde a primeira hora uma preocupação em desenvolver jogos sérios, que de alguma forma ajudem ou prestem um serviço à comunidade, por um lado, e por outro sirvam para inovar tecnologicamente através das soluções encontradas. Não impondo o desenvolvimento de jogos sérios, incentiva-se fortemente a exploração deste tipo projetos através da oferta de um volume significativo de propostas e da apresentação de discussão de trabalhos de anos anteriores nesta temática, alguns dos quais publicados em conferências e revistas internacionais da especialidade. Assim, no primeiro ano, e validando o carácter orientado a projeto do mestrado, os estudantes são desde logo motivados a desenvolver jogos propostos pelos docentes. De entre os diversos projetos desenvolvidos, destacam-se os seguintes pela sua orientação à prestação de serviços a comunidade: a) um vídeo jogo capaz de auxiliar no diagnóstico em crianças de doenças visuais como: retinite pigmentosa, amaurose congênita de Leber, distrofia macular, glaucoma, etc. b) um jogo em realidade virtual que ajuda no tratamento da hemofobia, através*

de técnica de exposição a gradual ao sangue. Este jogo, prosseguiu para tese e está neste momento a ser desenvolvida uma componente com sensores biométricos que permite controlar a exposição de acordo com os batimentos cardíacos. Este último trabalho já foi publicado na conferência Internacional DLI 2018 – 3rd EAI International Conference on Design, Learning & Innovation, Braga, Portugal, 2018. c) um jogo digital educativo, numa interface tangível, para desenvolver o pensamento computacional permitindo que os jogadores interajam e participem ativamente na sua própria aprendizagem e d) uma aplicação de Realidade Aumentada (RA) destinada a ser um recurso educacional para aprender matemática, direcionado para as funções simples. Destes projetos resultaram já 3 publicações científicas internacionais.

No que diz respeito à integração do curso na cultura local e regional, os estudantes têm participado com os seus projectos em algumas iniciativas da cidade de Braga, nomeadamente:

1) Festival Semibreve 2017 - <https://est.ipca.pt/noticia/projeto-realidade-virtual-desenvolvido-alunos-mestrado-doipca-apresentado-no-festival-semibreve-2017/>

2) Ocupa #2 (Exposição coletiva MEDJD) Exposição Digital Games @ IPCA no GNRation <https://est.ipca.pt/noticia/exposicao-digital-games-ipca-no-gnracion/>

3) Festival Semibreve 2018 <http://festivalsemibreve.com/pt-pt/instalacoes>

#### **6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.**

*In this master course, we motivate our students to develop serious games, that somehow help or serve the community, on the one hand, and on the other, innovate technologically through the solutions found. Not imposing the development of serious games, it is strongly encouraged the exploration of this type of projects by offering a significant volume of proposals and the presentation of previous years' work on this theme, some of which were published in international conferences. Thus, in the first year, and validating the project-oriented character of the master's program, students are motivated to develop games proposed by teachers. Among the several projects developed, the following stand out because of their orientation to the provision of services to the community: a) a videogame capable of assisting in the diagnosis in children of visual diseases such as: retinitis pigmentosa, congenital amaurosis of Leber, macular dystrophy, glaucoma, etc. b) a game in virtual reality that helps in the treatment of hemophobia, through a technique of gradual exposure to blood. This game was continued for the thesis and is currently being developed a component with biometric sensors that allows to control the exposure according to the heart beat. c) an educational digital game, in a tangible interface, to develop computational thinking allowing players to interact with each other. and actively participate in their own learning; and (d) an Enhanced Reality (AR) application designed to be an educational resource for learning math, directed to simple functions. Out of these projects have already resulted in 3 international scientific publications. With regard to integration into local and regional culture, we can say that this course has always been linked to the local culture through exhibitions of the projects of our students to the city. 1) Semibreve 2017 Festival - <https://est.ipca.pt/noticia/projeto-realidade-virtual-deenvuelto-alunos-mestrado-doipca-presented-no-festival-semibreve-2017/> 2) Occupy # 2 (Collective Exhibition MEDJD) Digital Exhibition Games @ IPCA at GNRation <https://est.ipca.pt/noticia/exposicao-digital-games-ipca-no-gnracion/> 3) Semibreve 2018 Festival <http://festivalsemibreve.com/en/installations>*

#### **6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.**

*Ao nível científico, além de diversas publicações ISI/Scopus, o corpo deste ciclo de estudos tem promovido conferências internacionais, como: "IEEE SeGAH 14/16/17/18"; e "ViNOrg'18/17/16/15". Salienta-se ainda a colaboração com a APIA na organização da Escola de Inverno em Inteligência Artificial para Jogos.*

*Na primeira edição do curso, um dos projectos desenvolvidos foi desenvolvido em parceria com a University College London.*

*Na sua primeira edição contamos com uma parceria com a Miniclip, em que programadores, game designers, artistas, fizeram tutoria aos nossos alunos. Na segunda edição do curso, os alunos desenvolveram em Realidade Virtual, onde os autores recriam o ambiente e atividade de um reparador de comboios no século XIX, em forma imersiva. Este projecto foi realizado em colaboração com o Museu da CP de Lousado.*

#### **6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.**

*At the scientific level, in addition to several ISI / Scopus publications, the body of this cycle of studies has promoted international conferences, such as: "IEEE SegaH 14/16/17/18"; and "ViNOrg'18 / 17/16/15". It is also worth mentioning the collaboration with the APIA in the organization of the Winter School in Artificial Intelligence for Games.*

*In the first edition of the course, one of the developed projects was developed in partnership with University College London.*

*In its first edition we counted on a partnership with Miniclip, in which programmers, game designers and artists have tutored our students. In the second edition of the course, the students developed in Virtual Reality, where the authors recreate the environment and activity of a train repairer in the 19th century in an immersive way. This project was carried out in collaboration with the Lousado CP Museum.*

### **6.3. Nível de internacionalização.**

#### **6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes**

##### **6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff**

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	8.2
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	47.2
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	50

### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

#### 6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

*A prospeção de novas parcerias na área dos Jogos Digitais tem vindo a crescer. A realização da 1ª GameDev Week (<http://gamedevweek.ipca.pt>) no IPCA em 2018 ilustra perfeitamente esta tendência, tendo possibilitado ofertas de estágio internacionais e parcerias Universidade-empresa mais robustas. Há uma preocupação institucional na promoção da mobilidade de docentes (e respetiva sensibilização deste público-alvo) para o estabelecimento e reforço de parcerias estratégicas, estreitamento de laços (institucionais e entre pares) e inovação pedagógica. A necessidade de criação de enquadramentos privilegiados para a mobilidade de estudantes, particularmente ao nível da supervisão conjunta de projetos/dissertações e da realização de estágios (curriculares, extracurriculares e profissionais) em contexto internacional é digna de referência. Ao abrigo do Programa Erasmus+, a EST possui Acordos interinstitucionais com 33 instituições de ensino superior europeias, de 12 países.*

#### 6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

*The prospect of new partnerships in the area of Digital Games has been growing. The realization of the 1st GameDev Week (<http://gamedevweek.ipca.pt>) in the IPCA in 2018 perfectly illustrates this trend, making possible internship offers and more robust University-company partnerships. There is an institutional concern in promoting teacher mobility (and raising awareness of this target group) for the establishment and strengthening of strategic partnerships, closer ties (institutional and peer) and pedagogical innovation. The need to create privileged frameworks for student mobility, particularly at the level of joint supervision of projects / dissertations and the provision of internships (curricular, extracurricular and professional) in an international context is worthy of reference. Under the Erasmus Program, the School of Technology has interinstitutional agreements with 33 European higher education institutions from 12 countries.*

## 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

*Há uma preocupação institucional na promoção da mobilidade de docentes para o estabelecimento e reforço de parcerias estratégicas, estreitamento de laços (institucionais e entre pares) e inovação pedagógica. A necessidade de criação de enquadramentos privilegiados para a mobilidade de estudantes, tanto incoming como outgoing, e da realização de estágios (curriculares, extracurriculares e profissionais) em contexto internacional é digna de referência.*

*Algumas medidas promovidas pelo IPCA, para além das já referenciadas:*

- *IPCA Buddy - Apesar de continuar a fazer uma forte aposta na promoção da mobilidade académica e/ou profissional dos seus estudantes e recém-graduados para o estrangeiro, importa garantir que toda a sua comunidade estudantil tenha a oportunidade de vivenciar uma experiência internacional, ainda que apenas indiretamente. No âmbito da sua estratégia de internacionalização, o IPCA pretendeu motivar os seus alunos a se voluntariarem para apoiar um estudante estrangeiro de intercâmbio na sua integração académica e social, através do lançamento da campanha estruturada de comunicação com o slogan “Mais do que um Olá, Internacionaliza-te cá!”.*
- *Campanha de sensibilização e divulgação Mobilidade OUT - Criação e diversificação dos suportes de comunicação da campanha de promoção das oportunidades de mobilidade internacional OUT. Procurou-se renovar o conceito associado aos instrumentos de divulgação das oportunidades de mobilidade internacional junto dos estudantes, numa tentativa de aumentar a visibilidade, dar a conhecer o Programa Erasmus+ e motivar à participação. ‘Faz-te ao Caminho’ foi a mensagem da campanha. A disseminação alargada foi concretizada através de uma multiplicação de suportes: cartazes, postais, roll-ups, anúncios de imprensa e banners. Inúmeras sessões de informação e divulgação, genéricas e específicas, promovidas em vários locais e horários/públicos-alvo. Reuniões estratégicas e de informação realizadas com as Direções de Escola e docentes.*
- *Recrutamento Internacional - Participação em Feiras internacionais e um maior nível de profissionalização, em termos de organização, operacionalização e informação.*

### 6.4. Eventual additional information on results.

*There is an institutional concern in promoting teacher mobility for the establishment and strengthening of strategic partnerships, closer ties (institutional and peer) and pedagogical innovation. The need to create privileged frameworks for the mobility of students, both incoming and outgoing, and internships (curricular, extracurricular and professional) in an international context is worthy of reference. Some measures promoted by the IPCA, in addition to those already mentioned: - IPCA Buddy - Despite continuing to make a strong commitment to promoting the academic and / or professional mobility of its students and recent graduates abroad, it is important to ensure that all its student community has the opportunity to experience an international experience, albeit only indirectly. As part of its internationalization strategy, the IPCA intended to motivate its students to volunteer to support a foreign interchange*

*in their academic and social integration, through the launch of the structured campaign of communication with the slogan "More than a Hello, Internationalize yourself here!". - Outreach and outreach campaign Outreach Mobility - Creation and diversification of communication media for the campaign to promote opportunities for international mobility OUT. The idea was to renew the concept associated with the instruments of dissemination of international mobility opportunities to students in an attempt to increase visibility, raise awareness of the Erasmus Program and motivate participation. 'Get to the Path' was the message of the campaign. Broad dissemination was achieved through the multiplication of media: posters, postcards, roll-ups, press announcements and banners. Numerous information and dissemination sessions, generic and specific, promoted in various places and times / target audiences. Strategic and information meetings held with School Offices and teachers. - International Recruitment - Participation in international fairs and a higher level of professionalism, in terms of organization, operation and information.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

---

#### 7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

*Não*

#### 7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

[https://ipca.pt/files/phatfile/Manual\\_da\\_Qualidade\\_do\\_IPCA.pdf](https://ipca.pt/files/phatfile/Manual_da_Qualidade_do_IPCA.pdf)

#### 7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

<sem resposta>

### 7.2 Garantia da Qualidade

---

**7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.**

*No Manual da Qualidade estão definidos os procedimentos de monitorização, avaliação e follow-up para a dimensão do Ensino e Aprendizagem (EA), no âmbito do Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPCA (SIGQa-IPCA), que abrange todas as dimensões da missão institucional.*

*Os procedimentos de monitorização, avaliação e melhoria do ensino desenvolvem-se com diferentes níveis de intervenção de acordo com as competências e nível de responsabilidade de cada interveniente.*

*A unidade base de análise é a unidade curricular (UC), constituindo o ponto de partida de todo o processo de autoavaliação do EA. A Ficha da UC, disponibilizada aos estudantes no início da sua lecionação, incorpora toda a informação relativa aos objetivos de aprendizagem, conteúdos programáticos, bibliografia, metodologias de ensino, metodologias de avaliação entre outras informações relacionadas com o funcionamento da UC. Para além da ficha, estão criados e implementados outros instrumentos de avaliação:*

- a) O questionário de autoavaliação Docente (QAD), preenchido no final de cada semestre pelo(s) Docente(s) que lecionaram a UC e que engloba um conjunto de questões relacionadas com o seu funcionamento global e outro conjunto de questões em que é solicitada uma autoavaliação da atividade desenvolvida;*
- b) O Relatório de autoavaliação da UC (RUC), preenchido pelo responsável da UC, em colaboração com a equipa Docente que a ministrou, engloba informação como a caracterização dos estudantes, o sucesso escolar, resultados dos inquéritos pedagógicos, apreciação do(s) Docente(s) acerca do funcionamento da UC, sugestões de melhoria. Depois de preenchidos, são gerados relatórios síntese por área disciplinar que englobam um resumo do sucesso escolar e os resultados da avaliação pedagógica de todas as UCs da área lecionadas no semestre em causa. Estes relatórios síntese são apresentados por grau (licenciaturas, mestrados, CTeSP). Ambos os relatórios são analisados e validados pelos coordenadores das áreas disciplinares e Diretores de Departamento.*
- c) Toda a informação dos RUC é depois agregada no Relatório de autoavaliação do curso (RA\_Curso), que apresenta, também, informação relativamente à mobilidade (incoming/outgoing), a evolução do número de diplomados e a satisfação global dos estudantes com o ciclo de estudos. Cada Diretor de curso, depois de analisados os resultados apresentados, faz uma apreciação global sobre o funcionamento do curso naquele ano letivo, que inclui uma reflexão crítica e prospetiva sobre as questões de natureza pedagógica, contemplando uma síntese dos principais pontos fortes e fracos do curso; identificação de práticas pedagógicas de mérito, passíveis de divulgadas a toda a comunidade académica; resultados a melhorar e apresentação de um plano de ação com medidas preventivas/corretivas e respetiva calendarização, para se ultrapassarem as dificuldades e resultados não satisfatórios que tenham sido detetados.*

*Depois de concluídos os RA\_Curso, são gerados, automaticamente, relatórios síntese com os principais resultados da avaliação do processo de ensino e aprendizagem agrupados por grau, ou seja, relatório síntese dos resultados nos cursos de licenciatura, nos cursos de mestrado e CTeSP. Esta informação é submetida para apreciação pelo Conselho*

*Pedagógico (CP) que fará uma análise global, incluindo uma análise SWOT, do funcionamento e resultados do processo de ensino e aprendizagem na UO.*

*d) A avaliação do processo de ensino e aprendizagem fica concluída com a elaboração do relatório de autoavaliação da Unidade Orgânica. Este relatório inclui, para além da apreciação global feita pelo CP ao processo de ensino e aprendizagem, uma apreciação do Conselho Técnico-científico especialmente em relação às medidas preventivas/corretivas sugeridas e à articulação entre o ensino/aprendizagem e investigação científica.*

*e) Outro instrumento importante para análise desta dimensão de avaliação são os inquéritos pedagógicos, respondidos, online no moodle, no final de cada semestre. Os resultados são posteriormente analisados pelas Direções de curso e pela Direção da UO, constituindo uma importante fonte de informação relativamente ao funcionamento das UCs e da qualidade da atividade pedagógica dos Docentes. Estes resultados são analisados, também, ao nível do Gabinete para a Avaliação e Qualidade e pela Vice-Presidente para a área que reúne com os diretores das UO e coordenadores da qualidade para analisar medidas e ações de melhoria a implementar. A implementação destes procedimentos tem como suporte o moodle, plataforma integradora de toda a informação que diz respeito ao ensino e aprendizagem, e onde são disponibilizados e preenchidos online todos os relatórios já implementados.*

*Recentemente, foi desenvolvido o ‘Relatório de discência’, que tem como objetivo essencial envolver mais os estudantes na monitorização do ensino, com vista à sua melhoria. Este relatório, a elaborar pelo Delegado de cada ano no final do semestre, incidirá, essencialmente, na recolha de opinião dos estudantes relativamente ao funcionamento de cada par UC/Docente, do respetivo ano curricular, da relação com a Direção de curso e das condições globais de funcionamento do curso.*

*O Módulo de gestão da assiduidade dos estudantes, implementado desde o ano letivo 2015/16, tem como objetivo a monitorização e sinalização de situações de abandono escolar, funcionando como media de combate ao insucesso. A informação obtida deste módulo está disponível na intranet do IPCA e no moodle, para acesso aos vários intervenientes no processo, nomeadamente, aos estudantes, Docentes, Direções de curso Unidades Orgânicas e Serviços.*

*A implementação de todos estes procedimentos, definidos no âmbito do SIGQa-IPCA, relativamente ao processo de ensino e aprendizagem, são da responsabilidade de cada Unidade Orgânica, em articulação com o GAQ, que disponibiliza na plataforma moodle, nos prazos estabelecidos, os documentos para análise e preenchimento por cada responsável. Relativamente a outros domínios de atuação, a Direção da UO juntamente com o Coordenador da Qualidade, podem designar comissões específicas para o desenvolvimento de trabalhos relacionados com a garantia da qualidade na respetiva Unidade Orgânica.*

#### **7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.**

*The Manual of Quality (MQ) defines the monitoring procedures, assessment and follow up for the dimensions of “Teaching and learning”, within the scope of the Internal Quality Assurance System of IPCA (SIGQa-IPCA), which covers all the dimensions of the institutional mission.*

*The monitoring procedures, evaluation and teaching improvement are developed in a bottom up basis with different levels of intervention according to the competencies and level of responsibility of each intervenient.*

*The base unit of measure is the curricular unit (CU), setting up the starting point of the overall process of self-assessment of the teaching and learning. The curricular unit’s files (CUF), provided to the students at the beginning of the teaching, embodies all information concerning the learning outcomes, program contents, syllabus, teaching methodologies, evaluation methodologies among other information related with the functioning of the CU. Besides the CUF, are created and implemented other assessment tools:*

*a) The teacher self-assessment questionnaire (PAQ), completed at the end of each semester by the Lecturer (s) who taught the UC and which includes a set of questions related to its overall functioning and a self-assessment of the activity developed;*

*b) Self assessment report of the CU (RUC), that is completed by the responsible person of the CU, it gathers information as the description of the students enrolled in the CU, academic success, the results of the pedagogic enquiries, the teacher’s appraisal about the functioning of the CU and improving suggestions. Once completed, summary reports are generated by disciplinary area, which includes a summary of the school success and the results of the pedagogical evaluation of all CUs of the area taught in the semester concerned. These synthesis reports are presented by degree (bachelors, masters, CTeSP). Both reports are reviewed and validated by disciplinary area coordinators and Department Directors.*

*c) All RUC information is then aggregated into the Course Self-Assessment Report (RA\_Curso), which also presents information on incoming / outgoing mobility, the evolution of the number of graduates and the overall satisfaction of students with the study cycle. Each Course Director, after analyzing the results presented, makes an overall appreciation of the functioning of the course in that school year, which includes a critical and prospective reflection on pedagogical issues, including a synthesis of the main strengths and weaknesses of the course; identification of pedagogical practices of merit that can be disseminated to the entire academic community; results to be improved and presentation of a plan of action with preventive / corrective measures and its schedule, in order to overcome the difficulties and unsatisfactory results that have been detected.*

*After the completion of the RA\_Curso, summary reports are automatically generated with the main results of the assessment of the teaching and learning process grouped by grade, that is, summary report of the results in the undergraduate courses, in the master’s and CTeSP courses. This information is submitted for appreciation by the Pedagogical Council (CP), which will make an overall analysis, including a SWOT analysis, of the functioning and results of the teaching and learning process in OU.*

*d) The evaluation of the teaching and learning process is completed with the self-report of the Organic Unit. This report includes, in addition to the CP’s overall assessment of the teaching and learning process, an appreciation of the Technical-Scientific Council especially in relation to the suggested preventive / corrective measures and the link between teaching / learning and scientific research.*

e) *Another important instrument to analyze this assessment dimension are the pedagogical enquiries, carried out, on moodle, at the end of each semester. The outcomes are later analyzed by the Course directions and by the Direction of the UO, making up an important source of information concerning the functioning of the CUs and the quality of pedagogic performance of the Professors. The outcomes of this assessment done by students are analyzed as well, by the Evaluation and Quality Office, by the Vice-president to the field that brings together the Directors of the UO and coordinators of quality to analyze measures and improvement actions to be implemented.*

*The implementation of these procedures is supported by moodle, an integrating platform for all information related to teaching and learning, and where all reports already implemented are available and completed online.*

*Recently, it was developed the "Student Report" which aims mainly to engage students in the learning monitoring, focusing its improvement. This report, to be done by the class representative of each group at the end of the semester, will basically focus in collecting information from the students concerning the functioning of each pair CU/ Professor of the corresponding school year, the relationship with the Course Direction and the overall conditions of the course. The module for the management of student attendance, implemented since 2015/16, was developed for the monitoring and signaling situations of school dropout, inserted in measures to combat failure and drop out. The information obtained from this module is available on the IPCA intranet and in the moodle, for access to the various actors in the process, namely, to the students, Professors, Course Directions, Organic Units and Services.*

*The implementation of all these procedures, defined in SIGQa-IPCA, in relation to the teaching and learning process, is a responsibility of each Organic Unit, in articulation with the Evaluation and Quality Office, that makes available in moodle platform the documents for analysis and fulfillment by each responsible. In relation to other areas of activity, the OU Management together with the Coordinators for Assessment and Quality may designate specific commissions for the development of work related to quality assurance in the respective Organic Unit.*

### **7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.**

*Ao nível da Unidade Orgânica, a participação e responsabilidades no Sistema Interno de Garantia da Qualidade, para a dimensão do ensino e aprendizagem, encontram-se estabelecidas no Manual da Qualidade e nos Estatutos da Escola, nos artigos que definem as competências do Conselho pedagógico, dos coordenadores das áreas disciplinares e das Direções de curso ao nível do acompanhamento e avaliação do processo de ensino e aprendizagem, com vista à sua melhoria contínua, seguindo as etapas já descritas no ponto 7.2.1., que iniciam com a elaboração da ficha da unidade curricular e terminam com a elaboração do relatório de autoavaliação da UO.*

*O coordenador para a avaliação e qualidade, nomeado por cada Direção da UO, tem como responsabilidade principal assegurar a implementação, na Escola respetiva, de todos os procedimentos definidos no âmbito do SIGQa-IPCA, em articulação com o Gabinete para a Avaliação e Qualidade.*

### **7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.**

*At the level of the Organic Unit, the participation and responsibilities in the Internal Quality Assurance System for the dimension of teaching and learning are established in the Quality Manual and in the School Statutes, articles that define the competencies of the Pedagogical Council, coordinators of the subject areas and Course Directors at the level of monitoring and evaluation of the teaching and learning process, with the objective of continuous improvement, following the steps already described in section 7.2.1., which begin with the preparation of the curricular unit and end with the preparation of the UO self-assessment report.*

*The coordinator for the evaluation and quality, appointed by each Director of the OU, has as main responsibility to ensure the implementation, in the respective School, of all the procedures defined by the IPCA-SIGQa, in articulation with the Office for Evaluation and Quality.*

### **7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*O Pessoal docente do IPCA é avaliado pelo Reg. nº418/2014, publicado em DR, 2.ª série-N.º 182, 22 de setembro, retificado pela declaração nº1312/2014 de 22 de dezembro que faz a sua republicação integral e subordina-se aos princípios constantes no ECPDESP.*

*A avaliação é regular e realiza-se obrigatoriamente de 3 em 3 anos. Tem por base as funções gerais dos docentes e incide sobre as dimensões: (a) Pedagógica: 35%, (b) Técnico-Científica:40% e (c) Organizacional:25%, salvo nos casos em que a lei impõe a avaliação curricular.*

*Intervêm no processo de avaliação: o avaliado, o Conselho Coordenador de Avaliação, o CP, o CTC o Presidente do IPCA e a Comissão Paritária.*

*Na avaliação geral dos docentes é considerada a componente da avaliação pedagógica feita pelos estudantes no âmbito do funcionamento das UCs.*

### **7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.**

*The academic staff of the Polytechnic Institute of Cávado and Ave, is evaluated by the renowned Regulation Order No. 11965/2010, published in Diário da República 2nd Series - No. 142-23 July 2010 (see attached Regulation) and subject to the principles set in ECPDESP.*

*The evaluation is regular and is mandatory every 3 years. It is based on the general functions of teachers and focuses on the dimensions: (a) Pedagogical: 35%, (b) Technical-Scientific: 40% and (c) Organizational: 25%, except in cases where the law imposes the law imposes a curriculum evaluation.*

*To be noted that in the general assessment of teachers, the component of the pedagogical evaluation carried out by the students in the scope of the functioning of the Curricular Units was established.*

#### **7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.**



<http://bravo.ipca.pt/files/phatfile/DecRet1312RAAD.pdf>

#### **7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

*A avaliação do desempenho do pessoal não docente é efetuada nos termos do disposto Lei n.º 66-B/2007 de 28 de dezembro, que institui o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública.*

*No início de cada ciclo de avaliação, são fixados os objetivos para cada funcionário, sempre por acordo entre o avaliador e o avaliado.*

*A avaliação do desempenho integra o momento da autoavaliação efetuada por cada funcionário e a avaliação do grau de cumprimentos dos objetivos previamente definidos, bem como as competências demonstradas, por parte do avaliador responsável. O resultado da avaliação é comunicado no decurso de uma entrevista, momento em que se contratualizam os objetivos do ciclo de avaliação seguinte.*

#### **7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.**

*Performance evaluation of non-teaching staff is made pursuant to Law no. 66-B/2007 of December 28, establishing the integrated management and performance evaluation in Public Administration.*

*At the beginning of each calendar year, the goals are set for each employee, always by agreement between the assessor and the evaluated one.*

*The performance evaluation integrates the moment of the self-assessment carried out by each employee and the evaluation of the compliance of previously defined objectives, as well as the demonstrated competencies, by the responsible evaluator. The evaluation result is reported during an interview, in which the objectives of the next evaluation cycle are contractualized.*

#### **7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.**

*No site do IPCA é disponibilizada toda a informação relativa à instituição e sua organização (órgãos, estatutos, regulamentos), bem como tudo o que diz respeito às Escolas, unidades e demais serviços de apoio.*

*Em cada Escola, pode ser consultada a respetiva oferta educativa e outras informações úteis a toda a academia e outras partes interessadas. Cada ciclo de estudos contém informação sobre: objetivos gerais, condições de acesso, estrutura curricular, saídas profissionais, avaliação e acreditação (informação sobre o estado de acreditação do curso e dados de registo na DGES) e outras informações adicionais, tais como os contactos da Direção de curso.*

*A informação sobre os processos de autoavaliação institucional e dos ciclos de estudos também se encontram publicados no site, bem como os resultados agregados por ano letivo, escola e curso da avaliação pedagógica.*

#### **7.2.5. Means of providing public information on the study programme.**

*The IPCA website provides all the information related to the Institute and its organization (including statutes, rules and regulations), as well as all the information related to the Schools, other units and support services.*

*At each school, is available information about the educational offer, curricular structure, general objectives, access conditions, professional exits, evaluation and accreditation (information on the course accreditation status and registration data in the DGES), as well as other relevant information about the functioning of the study cycles, such as course director contacts.*

*Information on the processes of institutional self-evaluation and study cycles are also available on the website, as well as the aggregated results of pedagogical evaluation by school year, school and degree.*

#### **7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.**

*Não existiram outras vias de avaliação/acreditação.*

#### **7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.**

*There were no other forms of assessment / accreditation.*

## **8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria**

### **8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

---

#### **8.1.1. Pontos fortes**

*- Único ciclo de estudos pós-graduado em Engenharia, em Portugal, dedicada ao desenvolvimento de jogos digitais;*

*- Ciclo de estudos que proporciona a formação avançada nas áreas das tecnologias de entretenimento digital e, em particular, no desenvolvimento de jogos digitais;*

*- Metodologia de aprendizagem baseada em projeto, que estimula uma atitude proactiva no processo de aprendizagem que permite alguma flexibilidade na leccionação de conteúdos avançados, orientada ao aluno e ao projeto.*

*- O ciclo de estudos funciona em regime pós-laboral, o que geralmente atrai maioritariamente alunos trabalhadores-estudantes, mais motivados, exigentes e conscientes das necessidades individuais de formação;*

- *Turmas de pequena dimensão permitem aos docentes seguir de forma próxima o desenvolvimento de cada projeto.*
- *Organização de eventos relacionados com o desenvolvimento de videojogos e divulgação científica tais como: Game Jams; GameDev Week, OpenEST, iDroneXperience, Job Shop, promove o envolvimento dos alunos em atividades extracurriculares;*
- *Na conjuntura atual existe uma grande procura de recursos humanos qualificados na área da programação;*
- *Corpo docente qualificado e, maioritariamente, com grau de doutor e especialistas, membros de centros de investigação e com produção científica nas áreas fundamentais do ciclo de estudos.*

#### **8.1.1. Strengths**

- *Single cycle of postgraduate studies in engineering, in Portugal, dedicated to the development of digital games; - Cycle of studies providing advanced training in the areas of digital entertainment technologies and, in particular, the development of digital games; - Project-based learning methodology that stimulates a proactive attitude in the learning process that allows some flexibility in the teaching of advanced contents, student-oriented and project-oriented. - The cycle of studies works in a post-work regime, which generally attracts student-student students, who are more motivated, demanding and aware of their individual training needs; - Small classes allow teachers to follow closely the development of each project. - Organization of events related to the development of videogames and scientific divulgation such as: Game Jams; GameDev Week, OpenEST, iDroneXperience, Job Shop, promotes involvement of students in extracurricular activities; - In the current conjuncture there is a great demand for qualified human resources in the area of programming.*
- *Qualified teaching staff and, mainly, with doctor's degree and specialists, members of research centers and with scientific production in the fundamental areas of the study cycle.*

#### **8.1.2. Pontos fracos**

- *A heterogeneidade do nível de conhecimento dos candidatos em matérias de desenvolvimento de jogos digitais dificulta a execução dos conteúdos programáticos de unidades curriculares avançadas nas áreas de jogos*
- *Fraca adesão dos alunos da LEDJD*
- *Falta de contacto com especialistas da área*
- *Dificuldade em desenvolver parcerias empresariais no âmbito de projetos de desenvolvimento e investigação*
- *Falta de uma residência académica, o que dificulta o acolhimento dos estudantes deslocados*

#### **8.1.2. Weaknesses**

- *The heterogeneity of the level of knowledge of the candidates in matters of digital game development makes it difficult to execute the program content of advanced curricular units in the areas of games*
- *Low adherence of LDJD students*
- *Lack of contact with area experts*
- *Difficulty developing business partnerships in development and research projects*
- *Inexistence of one academic residence which difficult the host of displaced students*

#### **8.1.3. Oportunidades**

- *Recente criação de centro de investigação 2Ai Research – Applied Artificial Intelligence Laboratory, poderá facilitar a cooperação com outros centros de investigação, captar e manter recursos humanos qualificados, e possibilitar um maior acesso a financiamento para projetos na área dos jogos sérios e tecnologias de interação que façam uso de inteligência artificial;*
- *Atribuição de regime fundacional ao IPCA trará maior autonomia de gestão dos recursos humanos e financeiros, esperando-se que venha a ter um impacto positivo no recrutamento de pessoal docente e não-docente, bem como dar continuidade ao processo de expansão e modernização do Campus do IPCA;*
- *O MEDJD constitui o seguimento natural para o prosseguimento dos estudos dos alunos que concluíram etapas anteriores no IPCA, nomeadamente no Curso de Licenciatura em Engenharia de Desenvolvimento de Jogos Digitais, e para o conjunto de quadros já formados nesta região que procuram uma especialização na área;*
- *Em Junho de 2018 foi inaugurada a nova escola superior de tecnologia, com novas salas de aula, laboratórios e a Biblioteca José Mariano Gago, constituindo uma oportunidade para a melhoria da qualidade do ensino e bem-estar dos alunos e potencialmente acrescentar novos espaços de trabalho para os alunos.*

#### **8.1.3. Opportunities**

- *Recent creation of research center 2Ai Research - Applied Artificial Intelligence Laboratory, can facilitate cooperation with other research centers, capture and maintain qualified human resources, and enable greater access to funding for projects in the area of serious games and interaction technologies that make use of artificial intelligence; - The granting of a founding regime to the IPCA will bring about greater autonomy in the management of human and financial resources, and it is expected to have a positive impact on the recruitment of teaching and non-teaching staff,*

*as well as to continue the process of expansion and modernization of the Campus of the IPCA; - The MEDJD is the natural follow-up to continue the studies of students who have completed previous stages in the IPCA, namely in the Degree in Engineering in Development of Digital Games, and for all the staff already trained in this area who are seeking a specialization in the area ; - In June 2018 it was inaugurated the new higher technology school, with new classrooms, laboratories and the José Mariano Gago Library, providing an opportunity to improve the quality of teaching and well-being of students and potentially add new work spaces for students.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *A grande e competitiva procura do mercado de trabalho por recursos humanos altamente qualificados (i.e. PhDs) com conseqüente remuneração atrativa, dificulta a contratação e docentes doutorados ou especialistas com ligação à indústria no ramo específico dos jogos digitais.*
- *Falta de tecido tecnológico ligado à área dos jogos, na zona, o que impossibilita a ligação mais estreita com a indústria*
- *Elevado trabalho burocrático exigido aos docentes por falta de pessoal não-docente;*
- *Número insuficiente de funcionários não docentes, para as necessidades de serviço da Escola*
- *Falta de uma residência de estudantes na cidade*
- *Falta de condições (segurança) na escola superior de tecnologia onde os alunos do MEDJD possam desenvolver os seus trabalhos fora do horário letivo, em particular, durante a noite ou fim-de-semana;*
- *A falta de áreas de lazer e desporto pode restringir o conforto e a qualidade da vida académica dos alunos do IPCA;*

#### 8.1.4. Threats

- *The large and competitive labor market demand for highly qualified human resources (ie PhDs) with consequent attractive remuneration, makes hiring difficult, and doctoral or specialist teachers linked to industry in the particular field of digital games.*
- *Lack of technological fabric linked to the gaming area in the area, which makes it impossible to connect more closely with industry*
- *High bureaucratic work required of teachers due to lack of non-teaching staff;*
- *Insufficient number of non-teaching staff for the School's service needs*
- *Lack of a student residence in the city*
- *Lack of conditions (security) in the upper school of technology where the students of MEDJD can develop their work outside the school hours, in particular, during the night or weekend;*
- *The lack of leisure and sports areas can restrict the comfort and quality of academic life of the IPCA students;*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

*I. A metodologia Project Based Learning em desenvolvimento de jogos digitais, levou-nos a aceitar alunos de várias áreas científicas (LEDJD mas também Engenharia Informática, Artes Digitais e Multimédia, Design de Jogos Digitais, Ciências da Computação, Design e Multimédia). A nossa visão original era a de que o desenvolvimento de um videojogo envolve saberes multidisciplinares e que ter estudantes de diferentes formações base a trabalhar em conjunto poderia constituir uma mais-valia.*

*Esta opção trouxe dois problemas:*

- *houve dificuldades em abordar diversos tópicos avançados.*
- *a heterogeneidade de formações base criou dificuldades na coordenações do conteúdos das UCs, sendo necessário rever por vezes conteúdos de UCs da licenciatura (criando a imagem de que havia sobreposição entre os dois graus). Uma vez que queremos que o curso seja, por um lado, atrativo aos alunos de licenciatura, e por outro atrativo para os alunos de outras áreas tecnológicas, iremos proceder às seguintes ações de melhoria:*

- 1) alterar o plano curricular de forma a melhor refletir o acréscimo de conhecimento relativamente à licenciatura*
- 2) limitar a entrada a estudantes de áreas tecnológicas*
- 3) criação de uma estratégia, seja através de um MOOC, ou através da possibilidade dos estudantes de mestrado frequentarem algumas UCs de base da licenciatura, para nivelar os conhecimentos dos alunos de outras áreas.*

*II. Quanto à falta de contato com especialistas da área, propomos:*

- 4) Aumentar os contactos com empresas da área. Foram iniciados contactos com diversas empresas, estando previsto para breve a criação de protocolos de estágio e de colaboração em investigação. Em todas estas parecerias serão criadas condições para a organização de seminários e/ou mentorias de projetos, em colaboração com as empresas. Iniciámos contactos com as seguintes empresas nacionais, que se mostraram disponíveis para esta parceria:*
- *COLLIDER, empresa de desenvolvimento de jogos e aplicações VR e AR que colabora com a Unity.*

- *Bigmoon Entertainment, empresa de desenvolvimento de jogos AAA e Playstation VR.*
- *Amplify Creations, empresa de jogos Indie e que conta também com programadores Unity e Unreal.*
- III. *Dificuldade em desenvolver parcerias empresariais no âmbito de projetos de desenvolvimento e investigação*
- 5) *Aumentar a rede internacional. Relativamente a parcerias Internacionais foram iniciados contatos com algumas empresas, nomeadamente: - Treehouse Ninjas, Hungria; - Ubisoft, Romênia/França;- Gameloft, Hungria*  
*Contaremos com verbas Erasmus para trazer ao IPCA algumas pessoas destas empresas, procurando desenvolver ações análogas às descritas no ponto anterior.*
- IV. *Adesão pouco expressiva dos estudantes e docentes a programas de mobilidade internacional*
- 6) *A instituição tem vindo a fortalecer a mobilidade internacional com mais protocolos entre instituições.*
- V. *Residência académica*
- 7) *Construir a residência académica (de acordo com a solução que está a ser avaliada pelo município).*

### 8.2.1. Improvement measure

*I. The Project Based Learning methodology in digital game development led us to accept students from various scientific areas (LEDJD but also Computer Engineering, Digital Arts and Multimedia, Digital Games Design, Computer Science, Design and Multimedia). Our original view was that the development of a video game involves multidisciplinary knowledge and that having students from different backgrounds working together could be an asset. This option brought two problems: - there were difficulties in addressing several advanced topics. - the heterogeneity of basic formations created difficulties in coordinating the contents of the UCs, and it was necessary to revise contents of UCs of the degree (creating the image that there was overlap between the two degrees). Since we want the course to be both attractive to undergraduates and attractive to students in other technological areas, we will improve actions: 1) change the curricular plan in a way that better reflects the increase of knowledge regarding the degree 2) to limit the entrance to students of technological areas 3) creation of a strategy, either through a MOOC, or through the possibility of students to attend some basic undergraduate UCs, to level the knowledge of students in other areas. II. Regarding the lack of contact with specialists in the area, we propose: 4) To increase the contacts with companies of the area. Contacts were started with several companies, and the creation of protocols for internship and collaboration in research is foreseen. In all these partnerships, conditions will be created for the organization of project seminars and / or mentoring, in collaboration with companies. We started contacts with the following national companies, which were shown to be available for this partnership: - COLLIDER, a VR and AR collaborator with Unity. - Bigmoon Entertainment, company of development of games AAA and Playstation VR. - Amplify Creations, an Indie game company that also has Unity and Unreal programmers. III. Difficulty in developing business partnerships in the scope of development and research projects 5) Increase the international network. Regarding International partnerships, we have established contacts with some companies, namely: - Treehouse Ninjas, Hungary - Ubisoft, Romania / France - Gameloft, Hungary We will have Erasmus funds to bring to the IPCA some people from these companies, seeking to develop actions similar to those described in the previous point. IV. Low adherence of students and teachers to international mobility programs 6) The institution has been strengthening international mobility with more protocols between institutions.*

*V. Inexistence of one academic residence*

*7) Construction of the academic residence (according the solution that is being defined by the municipality).*

### 8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*As ações de melhoria prioritárias são as ações 1) 2), 3) e 7). A ação 1) é proposta neste processo de auto-avaliação e a implementação da medida será de um ano, pois só no ano de 2019 poderá ser implementada. As ações 2) e 3) serão igualmente implementadas no novo plano curricular. Quanto às ações 4) e 5) são de prioridade média e já estão em andamento e à partida ainda este ano contaremos com algumas mentorias nacionais e internacionais com especialistas da área. Relativamente à ação 6) é de prioridade média, estando já neste momento a Instituição a tentar estabelecer protocolos com IES internacionais.*

### 8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

*The priority improvement actions are actions 1) 2), 3) and 7). Action 1) is proposed in this self-assessment process and the implementation of the measure will be one year, as it can only be implemented in 2019. Actions 2) and 3) will also be implemented in the new curriculum. Actions 4) and 5) are of medium priority and are already underway and starting this year we will have some national and international mentoring with specialists in the area. Regarding action 6) is of medium priority, and the Institution is already trying to establish protocols with international Institutions.*

### 8.1.3. Indicadores de implementação

*Relativamente às ações 1), 2) e 3) será avaliada através do número de candidatos ao curso, pelo que nos próximos dois anos teremos a noção do seu sucesso. As ações 4) e 5) serão avaliadas pelo número de estudantes em estágio, projecto ou dissertação com as empresas envolvidas. A medida 6) poder-se-á medir através do número de protocolos estabelecidos pelo IPCA. A medida 7) será avaliada pela construção da residência académica.*

### 8.1.3. Implementation indicator(s)

*Regarding actions 1), 2) and 3) will be evaluated through the number of candidates for the course, so in the next two years, we will have the notion of its success. Actions 4) and 5) will be evaluated by the number of students who collaborate in either internship, project, dissertation with the companies involved. Measure 6) can be measured by the number of protocols established by the IPCA. Measure 7) can be evaluated by the construction of the academic residence.*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

- a) *O mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais assenta na metodologia de aprendizagem Project Based Learning (PBL), pelo que todas as unidades curriculares (UC) funcionam interligadas tendo por objectivo a execução de um único projeto ao longo do 1º ano. O carácter prático e realista dos projetos, aliado ao facto de os estudantes terem que identificar e valorizar as necessidades específicas de cada projeto, potenciam a aprendizagem e a promoção da responsabilidade profissional. Esta metodologia exige um grande envolvimento na execução do projecto, valorizando-se o trabalho autónomo, pelo que seria importante proceder a uma diminuição do número de horas de contacto das restantes UCs. Assim propomos uma mudança para 30 horas de contato para todas as UC's. Aproveita-se este facto para nivelar as horas totais de trabalho de todas as UC's para 130, com exceção de Projeto Integrado I e II, que aumentam para 250, e Projeto/Dissertação/Estágio para 400.*
- b) *Alterar a designação da Unidade Curricular (UC) "Inteligência Artificial para Jogos" para "Tópicos Avançados de Inteligência Artificial" refletindo uma diferença entre a licenciatura e o mestrado.*
- c) *Alterar a designação da UC "Técnicas Avançadas de Animação" para "Técnicas de Animação e Componentes Visuais para Jogos" para refletir o conteúdo da UC. Com esta designação podemos integrar conteúdos de animação e modelação iniciais e avançados e ainda abordar as questões ligadas à coerência gráfica de todos os componentes de jogos.*
- d) *Alterar o nome de "Interação e Experiência de Jogo" para "Game Design". Abordar-se-ão temas da interação e experiência de jogo, mas também as questões ligadas ao desenho de mecânicas, balanceamento dos elementos formais do jogos, possibilitando colmatar uma necessidade existente nesta área.*
- e) *Substitui-se a UC de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Videojogos (GPDV) pela UC de Tópicos Avançados de Redes. Constata-se a necessidade de dotar os alunos com conteúdos avançados de redes que não são abordados na licenciatura. Incluímos alguns dos tópicos de GPDV, como por exemplo a produção de videojogos e o funcionamento da indústria dos jogos na UC de Projeto integrado.*
- f) *Aproveita-se ainda para mudar a UC de Motores de Jogos Digitais para o primeiro semestre, para que os alunos que não tenham licenciatura de jogos, possam desde logo aprender estes conteúdos.*
- g) *"Programação para Dispositivos Móveis e Multissensoriais" (PDMM) passa para o 3º semestre. Esta alteração deve-se ao facto de introduzirmos "Tópicos Avançados de Redes" (TAR) no 2º semestre. No âmbito do PBL esta estrutura parece mais eficaz. Assim, por exemplos os estudantes podem desenvolver uma versão mobile do jogo do primeiro ano, ou explorarem jogos IOT. Alteramos a área científica desta unidade curricular, de CC/PS, para CC, para estar em conformidade com as restantes unidades curriculares da Instituição.*

#### 9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

- a) *The Master in Engineering in Development of Digital Games is based on the methodology of learning Project Based Learning (PBL), reason why all the curricular units (UC) work interconnected with the objective of executing a single project during the 1st year. The practical and realistic nature of the projects, coupled with the fact that students have to identify and value the specific needs of each project, foster learning and the promotion of professional responsibility. This methodology requires a great deal of involvement in the execution of the project, valuing the autonomous work, so it would be important to reduce the number of contact hours of the remaining PAs. So we propose a change to 30 contact hours for all UC's. This is done to level the total work hours of all UC's to 130, with the exception of Integrated Project I and II, which increase to 250, and Project / Dissertation / Internship to 400.*
- b) *Change the designation of the Course Unit (UC) "Artificial Intelligence for Games" for "Advanced Topics in Artificial Intelligence" reflecting a difference between the degree and the master's degree.*
- c) *Change the UC designation "Advanced Animation Techniques" to "Animation Techniques and Visual Components for Games" to reflect the contents of the UC. With this designation we can integrate initial and advanced animation and modeling content and also address issues related to the graphical coherence of all game components.*
- d) *Change the name of "Interaction and Game Experience" to "Game Design". Topics related to interaction and game experience will be discussed, as well as questions related to the design of mechanics, balancing the formal elements of games, making it possible to fill an existing need in this area.*
- e) *The Videogame Development Process Management (GPDV) UC is replaced by the Advanced Networking Topics Unit. There is a need to equip students with advanced content which are not covered in the degree. We have included some of the GPDV topics, such as the production of video games and the operation of the gaming industry in the Integrated Design UC.*
- f) *It is also used to change the UC of Digital Games Motors for the first semester, so that students who do not have a degree in games, can learn these contents right away.*
- g) *"Programming for Mobile and Multisensory Devices" (PDMM) goes to the 3rd semester. This change is due to the fact that we introduced "Advanced Network Topics" (TAR) in the second semester. Within PBL this structure seems more effective. Thus, for example, students can develop a mobile version of the first-year game, or explore IOT games. We changed the scientific area of this curricular unit from CC / PS to CC to be in compliance with the other curricular units of the Institution.*

### 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

#### 9.2.

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

<sem resposta>

##### 9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

<no answer>

### 9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Computação Gráfica e Multimédia	CG	87.5	0	
Ciências da Computação	CC	20	0	
Interacção e Multimédia	IM	2.5	0	
Gestão	G	2.5	0	
Audiovisuais	AV	5	0	
Design de Comunicação	DC	2.5	0	
<b>(6 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

### 9.3. Plano de estudos

#### 9.3. Plano de estudos - - 1ª Ano / 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
1ª Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
1st year/1st semester

#### 9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Motores de Jogos Digitais	CG	Sem	130	30TP	5	
Tópicos Avançados de Inteligência Artificial	CC	Sem	130	30TP	5	
Game Design	CG	Sem	130	30TP	5	
Técnicas de Animação e Componentes Visuais para Jogos	AV/CG	Sem	130	30TP	5	
Projeto Integrado I	CG	Sem	250	30TP	10	
<b>(5 Items)</b>						

#### 9.3. Plano de estudos - - 1º Ano / 2ª Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:  
1º Ano / 2ª Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:  
1st year/ 2nd semester

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Realidade Virtual e Aumentada	CG	Sem	130	30TP	5	
Tópicos Avançados de Redes	CC	Sem	130	30TP	5	
Som e Música Digital	AV/IM	Sem	130	30TP	5	
Programação Concorrente	CC	Sem	130	30TP	5	
Projeto Integrado II	CG	Sem	250	30TP	10	

(5 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 1º Semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
<sem resposta>

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
<no answer>

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
2º Ano / 1º Semestre

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
2nd year/1st. semester

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Métodos de Investigação Aplicadas a Videojogos	CG	Sem	130	30TP	5	
Empreendedorismo e Comunicação de Videojogos	G/DC	Sem	130	30TP	5	
Programação de Dispositivos Móveis e Multissensoriais	CC	Sem	130	30TP	5	
Projeto/Dissertação/Estágio	CG	Sem	400	45TP	15	

(4 Items)

**9.3. Plano de estudos - - 2º Ano / 2º Semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
<sem resposta>

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
<no answer>

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
2º Ano / 2º Semestre

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
2nd year/2nd semester

**9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projeto/Dissertação/Estágio	CG	Sem	800	45P	30	

(1 Item)

## 9.4. Fichas de Unidade Curricular

---

### Anexo II - Motores de Jogos Digitais

#### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Motores de Jogos Digitais*

#### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Digital Games Engines*

#### 9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*CG*

#### 9.4.1.3. Duração:

*Sem*

#### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*130*

#### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*30*

#### 9.4.1.6. ECTS:

*5*

#### 9.4.1.7. Observações:

*<sem resposta>*

#### 9.4.1.7. Observations:

*<no answer>*

#### 9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Nuno Feixa Rodrigues*

#### 9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*<sem resposta>*

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

*Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos compreendam a existência de motores de jogos, a sua arquitetura e o seu uso. Os alunos deverão ser capazes de:*

*Compreender a diferença entre uma biblioteca, uma framework e um motor de jogo; Saber usar um motor de jogo;*

*Perceber de que forma a generalização de soluções permite a reutilização de código;*

*Implementar módulos configuráveis sobre motores de jogos;*

*Implementar módulos genéricos sobre bibliotecas e frameworks, tornando-os mais próximos de um motor de jogo.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*In this curricular unit the students should understand the existence of game engines, their architecture and use.*

*Students should be able to:*

*Understand the difference between a library, a framework and a game engine; Know how to use a game engine;*

*Understand how the solution generalization allows code reuse;*

*Implement configurable modules for game engines;*

*implement generic modules using a library or a framework, making them more similar to a game engine.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Bibliotecas, frameworks e motores de jogos*

*Componentes de motores de jogos*

*Análise prática a componentes de motores de jogos:*

*etapas do ciclo de jogo*

*gestão de input*

*gestão de câmara*

*gestão de sprites e animações deteção de colisões generalização de componentes*

*Uso de um motor de Jogos*

*criação de módulos genéricos e reutilizáveis*



**9.4.5. Syllabus:**

*Libraries, frameworks and game engines Game engine components*

*Practical analysis to game engine components:*

*main game loop*

*input*

*camera management*

*using sprites and animations collision detection component generalization*

*Using a game engine*

*creating generic and reusable modules*

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

*Os conteúdos programáticos levam os alunos a experimentar motores de jogos, quer o seu uso quer o seu desenvolvimento, o que lhes permite perceber em que situações o uso de um motor de jogo é relevante.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The syllabus of the curricular unit allow the students to experiment game engines, both its usage and development, allowing them to understand in what situations the usage of a game engine is relevant.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Discussão em grupo*

*Análise a questões práticas*

*Implementação de soluções em conjunto.*

*Desenvolvimento do projecto*

*A avaliação compreende uma componente que faz parte do projecto em PBL, e outra da implementação e análises de módulos para um motor de jogos.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Group discussion*

*Analysis of practical issues*

*Group implementation of solutions*

*Project Development*

*The evaluation comprises a component that is part of the PBL project, and on the implementation and analysis of game engine modules.*

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

*Sendo esta uma unidade curricular de mestrado, mais do que introduzir conceitos, pretende-se fazer os alunos raciocinar e perceber a adaptação dos conhecimentos já adquiridos a situações mais genéricas. Assim, o funcionamento das aulas será baseado na discussão de um problema em grupo, análise de possíveis soluções, e tentativa de implementação dessas soluções.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Given this is a masters' curricular unit, more than introducing concepts, it is intended that the students reason and understand how to adapt the knowledge they already know to more generic situations. Therefore, the classes will start with group discussion about a problem, following a group analysis of possible solutions, and the implementation of tentative solutions.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Jason Gregory, Game Engine Architecture, Second Edition, CRC Press - 2014*

*Robert Nystrom, Game Programming Patterns, Genever Benning - 2014*

**Anexo II - Tópicos Avançados de Inteligência Artificial****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tópicos Avançados de Inteligência Artificial*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Topics in Artificial Intelligence*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CC*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

130

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

30

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

Alberto Manuel Brandão Simões

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

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

*Tendo em consideração o carácter de um curso de mestrado, nesta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram competências genéricas na área de Inteligência Artificial e possam ser capazes de perceber em que situações essas abordagens são úteis na área do desenvolvimento de videojogos. Os alunos deverão ser capazes de usar metodologias tradicionais simbólicas, como sistemas baseados em regras, mas também abordagens evolutivas bem como técnicas de aprendizagem máquina.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Tendo em consideração o carácter de um curso de mestrado, nesta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram competências genéricas na área de Inteligência Artificial e possam ser capazes de perceber em que situações essas abordagens são úteis na área do desenvolvimento de videojogos. Os alunos deverão ser capazes de usar metodologias tradicionais simbólicas, como sistemas baseados em regras, mas também abordagens evolutivas bem como técnicas de aprendizagem máquina.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Coordenação de agentes; 2. Abordagens simbólicas: sistemas baseados em regras; 3. Algoritmos de Pesquisa em Árvore; 4. Algoritmos evolucionários; 5. Cadeias e Processos de Markov; 6. Redes Neurais*

**9.4.5. Syllabus:**

*1. Agent coordination; 2. Symbolic approaches: rule base systems; 3. Tree search algorithms; 4. Evolutive algorithms; 5. Markov Chains and Processes; 6. Neural Networks*

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

*Os conteúdos programáticos apresentados focam as diferentes vertentes da inteligência artificial, com algum ênfase na área de jogos. Embora algumas das abordagens, como as redes neuronais, não sejam abordagens tradicionais no desenvolvimento de jogos, a quantidade de dados produzidos pelos jogadores pode ser útil na validação de comportamentos. Deste modo, os alunos serão capazes não só de aplicar diretamente as abordagens em jogos tradicionais, mas também de reconhecer o uso de técnicas de IA em áreas de investigação.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Os conteúdos programáticos apresentados focam as diferentes vertentes da inteligência artificial, com algum ênfase na área de jogos. Embora algumas das abordagens, como as redes neuronais, não sejam abordagens tradicionais no desenvolvimento de jogos, a quantidade de dados produzidos pelos jogadores pode ser útil na validação de comportamentos. Deste modo, os alunos serão capazes não só de aplicar diretamente as abordagens em jogos tradicionais, mas também de reconhecer o uso de técnicas de IA em áreas de investigação.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas desta unidade curricular irão incidir, por um lado, na apresentação teórica dos conceitos e algoritmos, mas também na sua experimentação em pequenos projetos propostos ao longo do semestre. A avaliação será composta por uma componente prática, desenvolvida obrigatoriamente durante o semestre, e uma componente teórica (teste/exame). A avaliação também compreende uma componente que faz parte do projecto em PBL.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes in this curricular unit will have the theoretical presentation of concepts and algorithms, but also their experimentation in small projects proposed during the semester. The evaluation will comprise a practical component, developed during the semester, and a theoretical component (written exam). The evaluation also comprises a component that is part of the PBL project,*

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

*A aquisição de conhecimentos implica a apresentação e exposição destes por parte do docente. No entanto, os alunos devem experimentar os algoritmos ensinados em situações concretas, validando os diferentes parâmetros de controlo dos algoritmos, o que é imprescindível.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The acquisition of knowledge implies the presentation and exposition by the teacher. Nevertheless, having the students experimenting algorithms in concrete situations, validating the different control parameters for the algorithms, is very important.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Game AI Pro, 2003 - Steve Rabin / CRC Press*

*Game AI Pro 2, 2013 - Steve Rabin / CRC Press*

*Game AI Pro 3, 2017 - Steve Rabin / CRC Press*

*Noor Shaker, Julian Togelius, and Mark J. Nelson (2016). Procedural Content Generation in Games: A Textbook and an Overview of Current Research. Springer. ISBN 978-3-319-42714-0.*

*Georgios Yannakakis and Julian Togelius (2018). Artificial Intelligence in Games. Springer.*

*Complementar*

*Artificial Intelligence for Games, 2006 - Ian Millington & John Funge / Morgan Kaufman*

**Anexo II - Game Design****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Game Design*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Game Design*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Marco Vale*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*a unidade curricular é desenvolvida em torno de instruções práticas no projeto PBL e análise de jogos digitais. Fornece textos, ferramentas, referências e contexto histórico para analisar e comparar jogos de vários géneros. Em equipas, os estudantes projetam, desenvolvem e testam exaustivamente seus jogos originais (que irão ser usados em PBL), para entender melhor a interação e a evolução das regras do jogo. A unidade cobre ainda a especificação do projeto PBL através de um Game Design Document.*

#### 9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This course is built around practical instruction in the design and analysis of digital games. It provides students the texts, tools, references, and historical context to analyze and compare game designs across a variety of genres. In teams, students design, develop, and thoroughly test their original games (that will be used in PBL) to better understand the interaction and evolution of game rules*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução ao Game Design*
- *A estrutura dos Jogos*
- *Elementos Formais dos Jogos*
- *Elementos Dramáticos dos Jogos*
- *Dinâmica de Sistemas*
- *Game Design*
- o *Conceptualização*
- o *Prototipagem*
- o *Prototipagem Digital*
- o *Playtesting*
- o *Funcionalidade, Balanceamento*
- o *Elementos "fun" e acessibilidade*
- o *Informação imperfeita e dados*
- o *A aleatoriedade e escolha do jogador*
- o *Mudança de regras*

#### 9.4.5. Syllabus:

- *Introduction to Game Design*
- *The structure of the Games*
- *Formal Game Elements*
- *Dramatic Game Elements*
- *Systems Dynamics*
- *Game Design*
- o *the Conceptualization*
- o *Prototyping*
- o *the Digital Prototyping*
- o *Playtesting*
- o *Functionality, Balancing*
- o *Fun and accessibility elements*
- o *Imperfect Information and Dice*
- o *Randomness and Player Choice*
- o *Changing Rules*

#### 9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

*A análise de diferentes jogos, dos seus elementos e das suas dinâmicas irá contribuir para a criação dos vários projetos originais. O método de teste ao jogos, também irá beneficiar o balanceamento das regras criadas e da jogabilidade dos jogos criados.*

#### 9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

*The analysis of different games, their elements and the two dynamics will contribute to the creation of several original projects. The gaming test method will also benefit from balancing the rules created and the gameplay of the games created.*

#### 9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Estas aulas terão cariz teórico-prático, em que o docente expõe conceitos teóricos do programa e na segunda parte da aula apresenta uma actividade que poderá ser de reflexão, discussão, exercício escrito ou desenho/análise de jogo. No entanto a partir do meio do semestre serão essencialmente práticas uma vez que os alunos irão especificar um videojogo, num Game Design Document. A avaliação será feita através da análise GDD do projecto proposto para executar em PBL. Os exercícios práticos elaborados em aula também servirão como componentes de avaliação-*

#### 9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*These classes will be theoretical-practical, in which the teacher exposes the subjects and in the second part of the class the teacher presents an activity that can be a reflection, discussion, written exercise or game design / analysis. However from the middle of the semester will be essentially practical since students will specify a video game in a Game Design Document. The evaluation will be done through the GDD analysis of the proposed project to execute in PBL. The practical exercises elaborated in class will also serve as components of evaluation-*

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

*Com esta metodologia os alunos analisam primeiro jogos existentes, criam as suas referências que irão influenciar a especificação do seu jogo.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*With this methodology students analyze first existing games, create their references that will influence the specification of their game.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, Third Edition*

*Rules of Play: Game Design Fundamentals is a book on game design by Katie Salen and Eric Zimmerman, published by MIT Press*

*Hunicke, Robin, Marc LeBlanc, and Robert Zubek. MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research (PDF). 2004.*

*Partlett, David. "The Role of Dice." In The Oxford History of Board Games. Oxford University Press, 1999. ISBN: 9780192129987.*

*Kaufeld, John. "Randomness, Player Choice, and Player Experience." In Tabletop Analog Game Design. Lulu.com, 2011. ISBN: 9781257870608. [Preview with Google Books]*

*Costikyan, Greg, and Drew Davidson, eds. "The 3 Player Problem." In Tabletop Analog Game Design. Lulu.com, 2011. ISBN: 9781257870608. [Preview with Google Books]*

*Olotka, Peter. "Fair Isn't Funny: The Design of Cosmic Encounter." In Tabletop Analog Game Design. Lulu.com, 2011. ISBN: 9781257870608.*

**Anexo II - Técnicas de Animação e Componentes Visuais para Jogos****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Técnicas de Animação e Componentes Visuais para Jogos*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Animation Techniques and Visual Components for Games*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Carlos Alves Teixeira*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Esta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram competências nas técnicas e conceitos utilizados nas componentes visuais utilizadas nos jogos, bem como conhecimentos de técnicas avançadas de riging e animação no software Maya e suas*

*ferramentas digitais 3D, bem como as boas práticas de modelação, texturização e animação através de exercícios práticos, disponibilizando um conjunto de soluções aplicadas à área dos jogos digitais.*

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit is intended for students to acquire skills in the techniques and concepts used in Game's visual components, as well as knowledge of advanced rigging and animation techniques in Maya software and its 3D digital tools, as well as the good practices of modeling, texturing and animation through practical exercises, providing a set of solutions applied to the field of digital games.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

##### **1 Componentes Visuais**

- *Conceitos básicos*
- *Espaços de Cor e Canais*
- *Conversões entre modos de cor e Operações em imagem*
- *Conceitos Básicos de Design e UI/UX - comunicar com o utilizador*

##### **2 Pipeline Visual**

- *Organização e Gestão de Assets*
- *Pipeline Visual e ferramentas secundárias*

##### **3 Ferramentas 2D/3D e Mocap**

- *Ferramentas 2D (Adobe)*
- *Ferr. Video (Adobe)*
- *Ferr. Composição VFX (Nuke)*
- *Ferr. 3D (Maya)*
- *Ferr. Mocap - (Hardware e Software)*

##### **4 Princípios de Animação**

- *Persistência da Visão*
- *Os princípios da animação*

##### **5 Técnicas 3D - Modelação e Texturização**

- *Princípios e técnicas de Modelação*
- *Topologia e ferramentas para retopo em Maya*
- *Princípios da Texturização e Shaders*

##### **6 Personagem - Rig e Animação**

- *Princípios da criação de Personagens 3D*
- *Boas práticas de modelação e topologia de personagens*
- *Rig para Personagens 3D*
- *Animation Layers e edição de Mocaps*
- *Exportação para motores de jogos*

#### **9.4.5. Syllabus:**

##### **1 - Visual Components**

- 1.1 Basic concepts**
- 1.2 Color Spaces and Channels**
- 1.3 Conversions between Color Modes and Image Operations**
- 1.4 Basic Concepts of Design and UI/UX - communicating with the user**

##### **2 - Visual Pipeline**

- 2.1 Assets Management**
- 2.2 Visual Pipeline and Secondary Tools**

##### **3 - 2D / 3D Tools and Mocap**

- 3.1 2D Image Tools (Adobe)**
- 3.2 Video Tools (Adobe)**
- 3.3 Compositing and VFX Tools (Nuke)**
- 3.4 3D Tools (Maya)**
- 3.5 Mocap Tools - (Hardware and Software)**

##### **4 - Principles of Animation**

- 4.1 Persistence of Vision**
- 4.2 The 12 Principles of Animation**

##### **5 - 3D Techniques - Modeling and Texturing**

- 5.1 Principles and Techniques of Modeling**
- 5.2 Topology and tools for retopo in Maya**
- 5.3 Principles of Texturing and Shaders**

##### **6 Characters - Rig and Animation**

- 6.1 Principles of 3D Character Design**

6.2 Good practice in modeling and character topology

6.3 Rig for 3D Characters

6.4 Animation Layers and Mocap editing

6.5 Export to gaming engine

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*Os conteúdos desta UC abordam as componentes técnicas e visuais indispensáveis no desenvolvimento visual de jogos digitais.*

*Os conceitos apresentados são necessários a uma boa optimização do conteúdo gráfico dos jogos, bem como a organização e pipeline de produção dos assets e conteúdos visuais, dando especial atenção a componente técnica dos mesmos.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The content of this Course Unity addresses the technical and visual components indispensable in the visual development of digital games.*

*The concepts presented here are necessary to a good optimization of the graphic content of the games, as well as the organization and production pipeline of the assets and visual contents, paying special attention to the technical component of them.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tendo a UC uma forte componente teórica e prática, serão desenvolvidos exercícios práticos durante as aulas, bem como um projecto final completo, centrando-se a avaliação na componente e organização técnica do mesmo, nomeadamente o rig, interação com Mocaps e a sua implementação num motor de jogos. A avaliação também compreende uma componente que faz parte do projecto em PBL.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Having this Course Unity a strong theoretical and practical component, practical exercises will be deployed during the classes, as well as a full final project, focusing on the evaluation of the component and technical management, namely the rig and interaction with Mocaps, plus its implementation in a game engine. The evaluation also comprises a component that is part of the PBL project.*

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

*A aprendizagem dos alunos será apresentada através de um trabalho final que incluirá todas as técnicas e conceitos apresentados durante as aulas. A coerência dos conteúdos apresentados é fundamental para a produção do trabalho final, sendo da responsabilidade do aluno a sua boa implementação e utilização do pipeline lecionado e apresentado nos exercícios da UC.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The students' learning will be presented through a final work that will include all the techniques and concepts presented during the classes.*

*The coherence of the presented contents is fundamental for the production of the final work, being the responsibility of the student its good implementation and utilization of the pipeline taught and presented in this course exercises and classes.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Williams, R. (2010) The Animators Survival Kit, 2nd edition, London: Faber and Faber.*

*Jahirul Amin, (2015) Beginner's Guide to Character Creation in Maya, US, 3Dtotal Publishing*

*Kevin Saunders, Jeannie Novak, (2013) Game Development Essentials: Game Interface Design 2nd Edition*

*Jesse James Garrett, (2011) The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition) (Voices That Matter) 2nd Edition*

*Alan Cooper, Robert Reimann, David Cronin, Christopher Noessel, (2014) About Face: The Essentials of Interaction Design 4th Edition*

**Anexo II - Projeto Integrado I**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto Integrado I*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Integrated Project I*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

Sem

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

250

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

30

**9.4.1.6. ECTS:**

10

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

Eva Ferreira de Oliveira

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

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

*Sendo um mestrado orientado ao projecto, em que todas as UC's se desenvolvem em torno do mesmo, esta UC serve para gerir o processo de desenvolvimento, ensinando os alunos a desenvolver jogos em metodologias ágeis. Um jogo envolve o desenvolvimento de várias componentes, nomeadamente 1) as questões do game design: o seu conceito, tema, mecânicas, som e animação e 2) as questões tecnológicas como inteligência artificial, programação, desenvolvimento móvel, realidade virtual, som, animação. Nesta UC os alunos aprendem a identificar os requisitos de desenvolvimento dos seus projetos, a planeá-los no tempo e a definir planos de contingência.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Being a project-oriented Master's degree, in which all UC's develop around it, this UC serves to manage the development process, teaching students to develop games in agile methodologies. A game involves the development of several components, namely 1) game design issues: its concept, theme, mechanics, sound and animation and 2) technological issues such as artificial intelligence, programming, mobile development, virtual reality, sound, animation. In this UC students learn to identify the development requirements of their projects, to plan them in time and to define contingency plans.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Gestão de projetos e de tempo. Resolução de problemas e a seleção de soluções. Capacidades de comunicação: relatórios; artigos; posters; e comunicação verbal. Análise de problemas. Design de sistemas. Implementação. Avaliação crítica. Capacidades de investigação: pesquisa bibliográfica; avaliação e análise de fontes. Gestão do desenvolvimento de jogos com metodologia Agile.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Project management. Ability to solve problems and to select the most appropriate solutions. Communication skills: reports and articles, posters, and verbal communication. Problem analysis. Systems design. Implementation. Critical evaluation. Research capabilities: bibliographical research, evaluation and analysis of sources. Management of game development with Agile methodology*

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

*Espera-se que os estudantes, que concluem com sucesso esta unidade curricular, sejam capazes de: selecionar e aplicar técnicas apropriadas para análise do projecto, desenvolvimento e planeamento das soluções; aplicar técnicas de gestão de projetos no desenvolvimento de um videogame; produzir um trabalho complexo dentro de um prazo específico; serem críticos em relação à literatura relevante, ao produto e aos métodos utilizados; comunicar informação técnica de forma eficiente.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*It is expected that students who successfully complete this unit, be able to: select and apply appropriate techniques for analysing a problem and developing a solution; apply project management techniques in the development of a videogame, develop complex projects within a specific deadline; develop critical observations from the literature relevant to the product and methods used; Report technical information efficiently.*



**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Numa primeira fase o docente responsável pela UC avaliará e decidirá a aprovação de todas as propostas de projeto, as quais podem ser submetidas pelos docentes do curso ou pelos próprios alunos. Esta fase tem como objetivo uniformizar os projetos em termos de esforço associado, âmbito, divisão de tarefas, formatos de documentação e calendarização das tarefas.*

*O responsável pela UC supervisionará o desenvolvimento de todos os projetos, por forma a garantir um alinhamento coerente com os prazos e objetivos globais da UC, seguindo a metodologia SCRUM.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Initially, the professor responsible for the course will evaluate and decide on the approval of all proposed projects, which may be submitted by faculty members or students themselves. This phase aims to standardize projects in terms of effort, scope, tasks division, documentation formats and scheduling of tasks. The course responsible is also expected to oversee the development of all projects, in order to ensure consistent alignment with the overall course goals and deadlines, following a SCRUM methodology.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular agregam os conteúdos programáticos das diferentes unidades curriculares lecionadas ao longo do 1.º semestre. Estes possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências práticas e multidisciplinares.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular agregam os conteúdos programáticos das diferentes unidades curriculares lecionadas ao longo do 1.º semestre. Estes possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências práticas e multidisciplinares.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*- Dawson, Christian W. – The Essence of Computing Projects: A Student's Guide. 1.a ed. Prentice Hall, 1999. ISBN 978-013-021-972-5 - Dawson, Christian – Projects in Computing and Information Systems: A Student's Guide. 2.a ed. Addison Wesley, 2009. ISBN 978-027-372-131-4 - Novak, Jeannie e Hight, John – Game Development Essentials: Game Project Management. 1.a ed. Delmar Cengage Learning, 2006. ISBN 978-141-801-541-1*

**Anexo II - Projeto Integrado II****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projeto Integrado II*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Integrated Project II*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*250*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*10*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Eva Ferreira de Oliveira*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Sendo um mestrado orientado ao projecto, em que todas as UC's se desenvolvem em torno do mesmo, esta UC serve para gerir o processo de desenvolvimento, ensinando os alunos a desenvolver jogos em metodologias ágeis. Um jogo envolve o desenvolvimento de várias componentes, nomeadamente 1) as questões do game design: o seu conceito, tema, mecânicas, som e animação e 2) as questões tecnológicas como inteligência artificial, programação, desenvolvimento móvel, realidade virtual, som, animação. Nesta UC os alunos aprendem a identificar os requisitos de desenvolvimento dos seus projetos, a planeá-los no tempo e a definir planos de contingência.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Being a project-oriented Master's degree, in which all UC's develop around it, this UC serves to manage the development process, teaching students to develop games in agile methodologies. A game involves the development of several components, namely 1) game design issues: its concept, theme, mechanics, sound and animation and 2) technological issues such as artificial intelligence, programming, mobile development, virtual reality, sound, animation. In this UC students learn to identify the development requirements of their projects, to plan them in time and to define contingency plans.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Gestão de projetos e de tempo. Resolução de problemas e a seleção de soluções. Capacidades de comunicação: relatórios; artigos; posters; e comunicação verbal. Análise de problemas. Design de sistemas. Implementação. Avaliação crítica. Capacidades de investigação: pesquisa bibliográfica; avaliação e análise de fontes. Gestão do desenvolvimento de jogos com metodologia Agile.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Project management. Ability to solve problems and to select the most appropriate solutions. Communication skills: reports and articles, posters, and verbal communication. Problem analysis. Systems design. Implementation. Critical evaluation. Research capabilities: bibliographical research, evaluation and analysis of sources. Management of game development with Agile methodology*

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

*Espera-se que os estudantes, que concluíam com sucesso esta unidade curricular, sejam capazes de: selecionar e aplicar técnicas apropriadas para análise do projecto, desenvolvimento e planeamento das soluções; aplicar técnicas de gestão de projetos no desenvolvimento de um videogame; produzir um trabalho complexo dentro de um prazo específico; serem críticos em relação à literatura relevante, ao produto e aos métodos utilizados; comunicar informação técnica de forma eficiente.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*It is expected that students who successfully complete this unit, be able to: select and apply appropriate techniques for analysing a problem and developing a solution; apply project management techniques in the development of a videogame, develop complex projects within a specific deadline; develop critical observations from the literature relevant to the product and methods used; Report technical information efficiently.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Numa primeira fase o docente responsável pela UC avaliará e decidirá a aprovação de todas as propostas de projeto, as quais podem ser submetidas pelos docentes do curso ou pelos próprios alunos. Esta fase tem como objetivo uniformizar os projetos em termos de esforço associado, âmbito, divisão de tarefas, formatos de documentação e calendarização das tarefas.*

*O responsável pela UC supervisionará o desenvolvimento de todos os projetos, por forma a garantir um alinhamento coerente com os prazos e objetivos globais da UC, seguindo a metodologia SCRUM.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Initially, the professor responsible for the course will evaluate and decide on the approval of all proposed projects, which may be submitted by faculty members or students themselves. This phase aims to standardize projects in terms of effort, scope, tasks division, documentation formats and scheduling of tasks. The course responsible is also expected to oversee the development of all projects, in order to ensure consistent alignment with the overall course goals and deadlines, following a SCRUM methodology.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular agregam os conteúdos programáticos das diferentes unidades curriculares lecionadas ao longo do 1.º semestre. Estes possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências práticas e multidisciplinares.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular agregam os conteúdos programáticos das diferentes unidades curriculares lecionadas ao longo do 1.º semestre. Estes possibilitarão ao aluno adquirir um conjunto de competências práticas e multidisciplinares.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*- Dawson, Christian W. – The Essence of Computing Projects: A Student's Guide. 1.a ed. Prentice Hall, 1999. ISBN 978-013-021-972-5 - Dawson, Christian – Projects in Computing and Information Systems: A Student's Guide. 2.a ed. Addison Wesley, 2009. ISBN 978-027-372-131-4 - Novak, Jeannie e Hight, John – Game Development Essentials: Game Project Management. 1.a ed. Delmar Cengage Learning, 2006. ISBN 978-141-801-541-1*

**Anexo II - Realidade Virtual e Aumentada****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Realidade Virtual e Aumentada*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Virtual and Augmented Reality*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Martinho Moura*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Técnicas de desenvolvimento e prototipagem em realidade virtual e aumentada;  
Representação do espaço em ambiente de realidade virtual e aumentada;  
Técnicas de interação em ambientes de realidade virtual e aumentada;  
Identificar problemas associados na interação em ambientes imersivos em realidade virtual e aumentada.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Development of techniques and prototyping in virtual and augmented reality;  
Representation of space in a virtual and augmented reality environment;  
Interaction techniques in virtual and augmented reality environments;  
Identify associated problems in interaction in immersive environments in virtual and augmented reality.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Interação Humano-Computador  
Aspectos Humanos (percepção e representação)  
Aspectos Tecnológicos (inputs e outputs)  
História da Realidade Virtual e Aumentada*

*Desenvolvimento de soluções de Realidade Virtual e Aumentada Usabilidade e User Experience (UX) em Realidade Virtual e Aumentada*

**9.4.5. Syllabus:**

*Human-Computer Interaction  
Human Aspects (perception and representation)  
Technological Aspects (inputs and outputs)  
History of Virtual and Augmented Reality  
Development of Virtual and Augmented Reality solutions  
Usability and User Experience (UX) in Virtual and Augmented Reality*

**9.4.6. 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. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias no desenvolvimento de projetos práticos, resolvendo problemas e desafios propostos pelo docente.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Theoretical sessions will present the concepts and methodologies defined in the syllabus of the course. In practical sessions the students will apply the methodologies in the development of practical projects, solving problems and challenges posed by the teacher.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias. Serão discutidas as teorias, os modelos e o estado de arte no processo de desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada. Nas aulas práticas os alunos aplicarão os conceitos e metodologias na resolução de problemas concretos, sob a forma de trabalho prático proposto pelo docente. A UC inclui aulas teórico-práticas para providenciar progressivamente aos alunos o conhecimento necessário para lidar com os projetos a desenvolver. A UC inclui um projeto (prático ou teórico) a ser realizado por grupos de alunos.*

*A avaliação poderá compreender uma componente que faz parte do projecto em PBL,*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In the theoretical sessions will be presented concepts and methodologies. There will be a discussion about theories, models and the state of the art in the development of augmented and virtual reality systems. In the practical sessions, students will apply the concepts and methodologies in solving concrete problems, in the form of practical work proposed by the teacher. The CU includes theoretical-practical classes to progressively provide students with the required knowledge to handle the course projects. The course includes a project (practical or theoretical) to be undertaken by groups of students. The evaluation could comprises a component that is part of the PBL project,*

**9.4.8. 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 conteúdos programáticos da unidade curricular. Nas sessões práticas os alunos aplicarão as metodologias apresentadas no desenvolvimento de projetos práticos, resolvendo problemas e desafios propostos pelo docente. Os problemas e desafios propostos serão concretos e similares ao que acontece na indústria atual, na área do desenvolvimento de sistemas de realidade virtual e aumentada.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In the theoretical sessions, the students will learn the concepts and methodologies defined in the syllabus of the course. In the practical sessions the students will apply the methodologies presented in the development of practical projects, solving problems and challenges posed by the teacher. The proposed problems and challenges are concrete and similar to what happens in the industry today, in the area of the development of augmented and virtual reality systems.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Jason Jerald, The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers, 2016  
Tony Parisi, Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile, O'Reilly Media, 2015,  
Jonathan Linowes, Unity Virtual Reality Projects, Packt Publishing, 2015  
Micheal Lanham, Augmented Reality Game Development, Packt Publishing LLC, 2017*

**Anexo II - Tópicos Avançados de Redes**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Tópicos Avançados de Redes*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Advanced Networking Topics*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

CC

**9.4.1.3. Duração:**

Sem

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

130

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

30

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

**9.4.1.7. Observations:**

<no answer>

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Daniela Carneiro da Cruz*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

*A unidade curricular de tópicos avançados de redes pretende que se adquiram conhecimentos avançados e atuais na área de desenvolvimento de jogos em redes. Os alunos deverão ser capazes de se adaptar ao paradigma da computação na nuvem com recurso a serviços de rede, bem como entender toda a estrutura base e arquiteturas de programação de jogos em rede existentes.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The curricular unit of advanced topics of networks intends to acquire advanced and current knowledge in game network development. Students should be able to adapt to the paradigm of cloud computing using network services as well as understand the entire base structure and programming architectures of existing network games.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Breve história dos vídeo jogos em rede; 2. O protocolo TCP/IP; 3. Berkeley Sockets; 4. Serialização de objetos; 5. Replicação de objetos; 6. Arquiteturas de jogos em rede; 7. Latência, jitter e resiliência; 8. Melhoria e tratamento de latência. 9. Escalabilidade; 10. Segurança; 11. Serviços de Jogos de cloud; 12. Servidores dedicados de alojamento de cloud;*

**9.4.5. Syllabus:**

*1. Brief history of multiplayer games; 2. TCP/IP protocol; 3. Berkeley Sockets; 4. Object serialization; 5. Object replication; 6. Game network architecture; 7. Latency, jitter and reliability; 8. Improved latency handling; 9. Scalability; 10. Security; 11. Game services; 12. Cloud hosting dedicated services;*

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

*Os conteúdos programáticos traçam o trajeto completo do entendimento da programação de jogos em rede, dando especial atenção a tópicos avançados de arquitetura, gestão otimizada de latência segurança e serviços de jogos e alojamento na cloud. Assim o aluno estará preparado para as diferentes abordagens atuais capacitando-se das ferramentas necessárias para traçar o seu caminho em diferentes áreas de investigação.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The programmatic content traces the full path of understanding game network programming, giving special attention to advanced topics of architecture, optimized management of security, latency, and gaming and hosting services in the cloud. This way, the student will be prepared for the different current approaches, enabling the necessary tools to pursue their way in different areas of research.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas desta unidade curricular irão ter uma componente teórica e prática. Serão dados pequenos exemplos de alguns algoritmos ao longo do semestre, experimentação com serviços cloud e experiências de laboratório com recurso a dispositivos de rede. A avaliação será composta por uma componente teórica e duas práticas obrigatórias desenvolvidas durante o semestre. A avaliação também compreende uma componente que faz parte do projecto em PBL.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The classes of this course unit will have a theoretical and practical component. There will be small examples of some algorithms throughout the semester, experimentation with cloud services and laboratory experiments using network devices. The evaluation will be composed of a theoretical component and two required projects developed during the semester. The evaluation also comprises a component that is part of the PBL project.*

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

*A aprendizagem dos alunos será com base nos diferentes algoritmos e componente teórica apresentado pelo docente. Deverá ser experimentado pelos alunos ao longo de todos o semestre as diferentes abordagens, arquiteturas e serviços.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The students' learning will be based on the different algorithms and theoretical component presented by the teacher. Students should experience throughout the semester the different approaches, architectures and services.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Multiplayer game programming, Joshua Glazer; Sanjay Madhav; ISBN-13: 978-0-13-403430-0; ISBN-10: 0-13-403430-9;*

**Anexo II - Som e Música Digital****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Som e Música Digital*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Sound and Digital Music*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*IM*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Gomes*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Um dos aspetos mais importantes para garantir a imersividade do jogador em jogos digitais é o uso de som (efeitos sonoros) e música. Neste sentido, pretende-se que os alunos ganhem competências na:*

*Captação de som;*

*Criação de sons digitais; Criação de música digital; Sonorização de videojogos.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*One of the most important aspects to guarantee player immersivity in digital games is the usage of sound effects and music. With this in mind, students should have knowledge on:*

*Sound capturing;*

*Digital sound effects creation; Digital music creation; Games sonorization.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*A unidade curricular está dividida em 4 secções:*

*apresentação do estado da arte e introdução teórica do sound design e música para jogos, técnicas de gravação e edição,*

*sound design e sound design dinâmico,*

*criação musical em contextos de videojogos.*

**9.4.5. Syllabus:**

*This curricular unit is divided in four main sections:*

*presenting the state of the art and a theoretical introduction do sound and music design for video-games.*

*capturing/recording techniques, and edition tools*

*sound design and dynamic sound design*

*musical creation in video-games context.*

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

*Os conteúdos programáticos focam a introdução teórica necessária para que os alunos compreendam o que já foi feito e o que atualmente é feito na indústria dos jogos digitais para a produção de som e música, e posteriormente possam apreender as ferramentas e técnicas necessárias para esse fim.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The curricular unit syllabus focus the theoretical introduction needed for the students to understand what was already done and what is currently done in the digital games industry for the sound and music production, and later the teaching of the tools and techniques needed for that task.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A metodologia aplicada é extremamente prática, em que os alunos deverão testar as ferramentas para, desse modo, experimentar e ouvir as diferentes técnicas apresentadas. A avaliação, é baseada na nota do projeto, tal como nas restantes UC do mestrado, em 40%. Os restantes 60% correspondem a quatro pequenos trabalhos (2.5% para cada) e um projeto final (50%)*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The evaluation is based in the project classification, like the other MSc curricular units, in 40%. The remaining 60% are evaluated by four small projects (2.5% for each) and a final proeject (50%).*

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

*A compreensão de processos e algoritmos é ajudada pelo uso de processos práticos, em que o aluno consiga validar as consequências das alterações introduzidas nesse processo ou algoritmo, pelo que a abordagem prática beneficia a aquisição do conhecimento.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The understanding of processes and algorithms is helped by the use of practical processes, where students can validate the consequences of the changes introduced in this process or algorithm. So, this practical approach helps the knowledge acquisition.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Winkler, T. (1998). Composing Interactive Music: Techniques and Ideas Using Max. Cambridge, MA: MIT Press.*

*Cipriani, A. & Giri, M. (2010). Electronic Music and Sound Design: theory and practice with Max/ MSP. Roma: ConTempoNet.*

*Farnell, A. (2010). Designing Sound. Mit University Press Group Ltd*

**Anexo II - Programação Concorrente**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação Concorrente*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Concurrent Programming*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CC*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Duarte Filipe Oliveira Duque*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Pretende-se ainda explorar a programação concorrente e paralela nos seus diversos aspectos, uma vez que estas se assumem como fundamentais no desenvolvimento de jogos realistas de elevado desempenho. O reconhecimento desta importância levou a uma revisão do suporte da programação de threads na linguagem C++ para o tornar independente das plataformas utilizadas, permitindo uma maior portabilidade do código. Esta unidade acompanha essa evolução, utilizando o novo standard como ponto de partida para a compreensão de algoritmos paralelos e de como pode ser feita a sua distribuição por vários processadores ou várias threads de execução no mesmo processador. Isso implica também a compreensão da concorrência entre processos ou dentro do mesmo processo, dos seus problemas associados e das possíveis soluções.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim is also to exploit parallel and concurrent programming in its various aspects, since these are assumed as fundamental in the development of realistic high performance games. The recognition of this importance has led to a revision of the support thread programming in C++ to make it platform-independent, allowing greater code portability.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- Introdução ao C++: Estrutura de um programa; Estruturas de controlo e iteração; Tipos de dados; Operadores e funções; IO básico.*
- Programação Orientada aos Objetos em C++: Encapsulamento e abstração; Classes e métodos; Construtores e destrutores; Herança simples e múltipla; Classes abstractas; Funções virtuais.*
- Gestão de Memória: Apontadores e referências; Arrays simples e multidimensionais; Memória dinâmica; Fugas de memória (leaks).*
- Templates: Definições e utilização; Polimorfismo; Standard Template Library.*
- Programação concorrente: Distinção entre concorrência, paralelismo e distribuição; Código sequencial e paralelo; Processos e threads; Operações atômicas; Exclusão mútua.*
- Programação concorrente em C++*
- Algoritmos paralelos.*
- Programação heterogénea em CUDA.*

**9.4.5. Syllabus:**



- *Introduction to C++: Structure of a program, control structures, data types, operators and functions, basic IO.*
- *Object Oriented Programming with C++: encapsulation and abstraction; Classes and methods, constructors and destructors, single and multiple inheritance, abstract classes, virtual methods.*
- *Memory Management;*
- *Templates: Definitions and use; Polymorphism; Standard Template Library. - Concurrent Programming;*
- *Concurrent Programming in C++;*
- *Parallel Algorithms.*
- *Heterogeneous computing with CUDA.*

**9.4.6. 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. São abordados os temas da programação concorrente e heterogénea.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The program content has been defined taking into consideration the objectives of the curricular unit. The topics of concurrent and heterogeneous programming are addressed.*

**9.4.7. 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;*

- *Fornecimento de documentos de texto em cada sessão de trabalho;*
- *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.*

*Haverá uma componente da nota da UC que corresponde à assiduidade e participação nas aulas, uma componente proveniente do trabalho individual de cada aluno na implementação, ou estudo, de temáticas relacionadas com a Programação Concorrente, e poderá haver uma componentes proveniente da implementação de Programação Concorrente no projeto de grupo,*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*This curricular unit will use the following methods of teaching and learning: - Theoretical & Practical Exposure;*

- *Provision of text documents in each work session;*
- *Discussion of the topics covered in classes;*
- *Encouraging the participation, interaction and group dynamics;*
- *Appropriate formative assessment to the acquisition of knowledge and skills; - Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.*

*There will be a component of the note of the UC that corresponds to attendance and participation in classes, a component derived from the individual work of each student in the implementation, or study, of the themes related to Concurrent Programming, and there may be a component coming from the implementation of Concurrent Programming in the group project,*

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

*A metodologia de ensino da unidade curricular foi definida para que os alunos atinjam os objectivos propostos da disciplina, nas suas várias dimensões:*

- *O recurso à diversificação dos materiais pedagógicos durante a exposição dos conteúdos permite, por um lado, reduzir a sua monotonia e a conseqüente desmotivação dos alunos, e por outro, permitir a abordagem dos assuntos segundo várias perspectivas, levando a uma melhor compreensão e adaptação às características de cada aluno.*
- *A ênfase muito forte na aplicação prática dos conceitos abordados permite formar profissionais com competências efetivas na área e para a sua aplicação imediata no contexto do mercado de trabalho. Esta dimensão é trabalhada com o recurso à resolução de exercícios práticos exemplificativos, complementado com projetos de dimensão mais significativa. A metodologia aplicada, que implica uma forte análise e discussão por parte dos alunos, ajuda a fomentar o espírito crítico assim como a autonomia na tomada de decisões e a autoaprendizagem. No entanto, esta autonomia não deve significar o abandono do aluno no seu processo de aprendizagem que deverá ser constantemente orientado pelo docente da disciplina.*
- *O incentivo à exploração e análise de soluções por parte dos alunos, segundo os seus aspectos positivos e negativos, é importante para a continuação do processo de evolução profissional. Assim, os alunos são também convidados a procurar soluções alternativas de forma a compreenderem a sua adequação a cada circunstância particular.*

*O regime de avaliação foi concebido para aferir o grau de desenvolvimento dos conhecimentos e competências adquiridas, a partir da sua aplicação num projeto de dimensão e complexidade adequadas. Apesar deste trabalho poder ser desenvolvido em grupo, como forma de também desenvolver a capacidade de cooperação em equipa, a sua avaliação será necessariamente diferenciada de forma a avaliar individualmente cada aluno.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology of the course was set for students to attain the proposed objectives of discipline, in its various dimensions:*

- *The diversification of teaching materials during the exhibition of the contents allows, on the one hand, reduce the monotony and the consequent loss of motivation of the students, and on the other, allow the approach of subjects according to various perspectives, leading to a better understanding and adapting to the characteristics of each*

**student**

- *A very strong emphasis on the practical application of the concepts covered allows to train professionals with effective skills in the area and for its immediate application in the context of the labour market. This dimension is crafted with the use of practical exercises resolution testifies to this, complemented with more significant dimension projects. The methodology applied, implying a strong analysis and discussion on the part of students, helps to foster the critical faculties as well as autonomy in decision-making and self-learning. However, this autonomy should not mean abandoning the student in his learning process that should be constantly guided by the teaching of the discipline.*

- *Encouraging the exploration and analysis of solutions on the part of students, according to its positive and negative aspects, it is important for the continuation of the process of evolution. Thus, students are also encouraged to seek alternative solutions in order to understand their fitness for each particular circumstance.*

*The evaluation was designed to assess the degree of development of knowledge and skills acquired, from their application in a project of appropriate size and complexity. In spite of this work could be developed in the group, as a way to also develop the ability of team cooperation, its evaluation will necessarily be differentiated in order to evaluate each student individually.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Ben-Ari, M. – *Principles of Concurrent and Distributed Programming: Algorithms and Models*. 2 ed. Addison- Wesley, 2006. ISBN 978-032-131-283-9

- Cohoon, James P. – *C++ Program Design: An Introduction to Programming and Object-Oriented Design*. 1 ed. Richard D Irwin, 1997. ISBN 978-025-619-744-0

- Koenig, Andrew & Moo, Barbara E. – *Accelerated C++: Practical Programming by Example*. 1 ed. Addison- Wesley, 2000. ISBN 978-020-170-353-5

- Llopis, Noel – *C++ For Game Programmers*. 1 ed. Charles River Media, 2003. ISBN 978-158-450-227-2

- Meyers, Scott – *Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Design*. 3 ed. Addison-Wesley, 2005. ISBN 978-032-133-487-9

**Anexo II - Métodos de Investigação Aplicadas a Videojogos****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Métodos de Investigação Aplicadas a Videojogos*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Research Methods Applied to Video Games*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

CG

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

130

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

30

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Eva Ferreira de Oliveira*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Esta Unidade Curricular destina-se a fornecer o quadro metodológico fundamental da investigação, em especial as metodologias aplicadas à investigação aos videojogos, visando desenvolver a capacidade de investigação e proporcionar a compreensão dos principais problemas que se colocam nas diferentes fases de investigação. Pretende-se igualmente garantir a formação básica em métodos quantitativos e qualitativos de investigação e a sua relação na investigação em videojogos, orientar para a sua aplicação ao projeto de investigação que constitui a tese de mestrado a realizar e a escrita de um artigo científico.*

*Os alunos no final desta unidade curricular deverão:*

*Identificar os diferentes métodos de investigação aplicados aos videojogos Saber escrever um artigo científico  
Escrever o plano de tese*

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit is intended to provide the fundamental methodological framework for research, especially methodologies applied to video game research, in order to develop research capacity and provide an understanding of the main problems that arise in the different phases of research. It is also intended to guarantee basic training in quantitative and qualitative research methods and their relationship in this very recent area where there are still no specific methods and to guide their application to the research project that constitutes the master thesis to be carried out and the writing of a scientific article. With regard to scientific writing, students will learn about different types of scientific articles and will learn how to structure a scientific article.*

*Students at the end of this course should:*

*Identify the different research methods applied to videogames Write a scientific article  
Write the thesis plan*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Aspectos gerais de metodologia de investigação*
- 2. Identificar um problema de investigação e proceder à revisão bibliográfica*
- 3. Definir um modelo de investigação e definir hipóteses*
- 4. Identificar uma metodologia de investigação e um plano de trabalho*
- 5. Definir processo de recolha de dados*
- 6. Tratamento dos dados*
- 7. Estruturação de um relatório de tese*
- 8. Escrita científica*

#### **9.4.5. Syllabus:**

- 1. General Aspects of Research Methodology*
- 2. Identify a research problem and proceed with a literature review*
- 3. Define a research model and define hypotheses*
- 4. Identify an investigation methodology and work plan*
- 5. Define the procedure for collecting data*
- 6. Data treatment*
- 7. Structuring of a thesis report*
- 8. Scientific writing*

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

*Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da UC, sendo que se focam na compreensão de conceitos fundamentais para a investigação como os métodos fundamentais de investigação científica, mas aplicados à área dos videojogos. Compreendendo as limitações de cada método, os seus pontos fortes e fracos os alunos irão elaborar o seu plano de tese e escrever um artigo científico, pondo em prática as metodologias e métodos que se pretendem transmitir.*

#### **9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The program contents are in accordance with the objectives of the UC, focusing on the understanding of fundamental concepts for research as the fundamental methods of scientific investigation, but applied to the area of video games. Understanding the limitations of each method, its strengths and weaknesses students will elaborate their thesis plan and write a scientific article, putting into practice the methodologies and methods that are intended to convey.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas são orientadas para a reflexão e discussão das principais fases do processo de investigação, refletindo sobre a definição da estratégia de investigação. Os conhecimentos referentes a cada tópico serão aplicados aos projetos dos mestrados. Existirá, portanto, trabalho individual, tendo por base a bibliografia de trabalho que é orientado e apoiado pelas aulas. Dada a natureza desta UC, a componente prática assume um papel fundamental. Neste sentido, em todas as aulas haverá uma atividade proposta e enquadrada pelo docente, que tem como objetivo o manuseamento de técnicas de recolha e análise de dados qualitativos.*

*Plano de trabalhos da dissertação de mestrado - individual - 50% com apresentação*

*Escrita de um artigo científico IEEE de revisão de literatura, entre 4 a 6 páginas - grupos de 2 - 50% com apresentação*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-practical classes are oriented to the reflection and discussion of the main phases of the research process, reflecting on the definition of the research strategy. The knowledge related to each topic will be applied to the master's projects. There will therefore exist individual work, based on the bibliography of work that is oriented and supported by*

*the classes. Given the nature of this CU, the practical component plays a key role. In this sense, in all classes there will be an activity proposed and framed by the teacher, whose objective is the handling of techniques for collecting and analyzing qualitative data.*

*Master's thesis work plan - individual - 50% with presentation*

*Writing of an IEEE scientific paper for literature review, between 4 to 6 pages - groups of 2-50% with presentation*

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

*Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da UC, sendo que se focam na compreensão de conceitos fundamentais para a investigação como os métodos fundamentais de investigação científica, mas aplicados à área dos videojogos. Compreendendo as limitações de cada método, os seus pontos fortes e fracos os alunos irão elaborar o seu plano de tese e escrever um artigo científico, pondo em prática as metodologias e métodos que se pretendem transmitir.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos da UC, sendo que se focam na compreensão de conceitos fundamentais para a investigação como os métodos fundamentais de investigação científica, mas aplicados à área dos videojogos. Compreendendo as limitações de cada método, os seus pontos fortes e fracos os alunos irão elaborar o seu plano de tese e escrever um artigo científico, pondo em prática as metodologias e métodos que se pretendem transmitir.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Game Research Methods, Edited by Petri Lankoski and Steffan Bjork. 978-1-312-88473-1 (Print) 978-1-312-88474-8 (Digital)*

*Creswell, John W. (2009), Research Design – Quantitative, Qualitative and Mixed Methods Approaches, London: Sage*

**Anexo II - Programação de Dispositivos Móveis e Multissensoriais**

**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação de Dispositivos Móveis e Multissensoriais*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Programming of Mobile and Multisensory Devices*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CC*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*30*

**9.4.1.6. ECTS:**

*5*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Carlos Silva*

**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*Esta unidade curricular visa fornecer aos alunos os conhecimentos essenciais para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis e multissensoriais. A vertente de desenvolvimento vai-se focar na plataforma Android, sendo*

*também referidas as plataformas iOS e Windows Phone assim como frameworks de desenvolvimento multiplataforma.*

- *Conhecimento da linguagem Java e as especificidades da plataforma Android;*
- *Conhecimento da frameworks de UI, Armazenamento, Networking, Sensores.*
- *jogos IoT, através da ligação de equipamentos móveis a objectos físicos*

#### **9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit aims to provide students with the knowledge essential to the development of mobile and multisensory applications. The development side will focus on the Android platform, with iOS and Windows Phone platforms as well as cross-platform development frameworks.*

- *Knowledge of the Java language and the specifics of the Android platform;*
- *Knowledge of UI frameworks, Storage, Networking, Sensors.*
- *IoT games, by connecting mobile equipment to physical objects*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*A plataforma Android o Evolução*

*o Arquitetura*

• *Android Studio*

• *Aplicações Android*

*o Anatomia de aplicações Android*

? *Estrutura de um projeto Android*

? *Estrutura de uma aplicação Android*

*o Execução e Depuração de aplicações Android o Ciclo de vida de uma aplicação Android*

• *Activities e Intents*

• *Programação de interfaces*

*o Layouts*

*o Views e ViewGroups*

*o Menus*

*o Dialogs*

• *Armazenamento*

*o A Framework Realm*

• *Threading*

*o AsyncTasks*

• *Networking*

*o Networking HTTP*

? *A Framework Retrofit*

*o JSON (processamento)*

*Sensores e Localização*

#### **9.4.5. Syllabus:**

*The Android platform o Evolution*

*o Architecture*

• *Android Studio*

• *Android applications*

*o Anatomy of Android Applications*

? *Structure of an Android project*

? *Structure of an Android application*

*o Execution and debug of applications in android o Lifecycle of an Android application*

• *Activities and Intents*

• *Interface programming*

*o Layout*

*o Views and ViewGroups*

*o Menus*

*o Dialogs*

• *Storage*

*o The Realm framework*

• *Threading*

*o AsyncTask*

• *Networking*

*o HTTP*

? *The Retrofit framework o JSON (processing)*

• *Sensors and localization*

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

*Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem das principais técnicas de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis na plataforma Android. Os conceitos são apresentados e explorados de forma cumulativa e gradativa, sendo no final consolidados com o desenvolvimento de uma aplicação*

*“real”. Sempre que relevante, é efetuada uma clara identificação de padrões genéricos de desenvolvimento de software que também podem ser aplicados noutros contextos/plataformas.*

#### **9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*The content of this discipline was defined envisaging the learning of the main techniques in application development for the Android platform. The concepts are gradually presented and explored. They will be consolidated, in the end, with the development of a “real” application.*

*Whenever applicable, generic patterns of software development (that may as well be applied in other contexts/platforms) will be identified and highlighted.*

#### **9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Todas as aulas serão do tipo teórico-prático.*

*A componente teórica será exposta usando slides, que conterão informação necessária sobre os assuntos abordados. A interação com os alunos pressupõe construção de conhecimento através de diálogo, perguntas e respostas.*

*A componente teórica abordará a programação ao vivo, com projeção de programas (docente ou alunos) e comentários de acompanhamento; e ainda tarefas individuais (incluem programação na sala de aula com supervisão do docente).*

*A avaliação na unidade curricular de Programação de Dispositivos Móveis e Multisensoriais leva em consideração os seguintes elementos:*

*Corresponde a um teste de caráter teórico realizado (individualmente) no final do semestre: NT = Nota do Teste*

*Corresponde às notas obtidas nos trabalhos práticos (TP1, e TP2), realizados durante o semestre, cada um com o seu peso. Os trabalhos serão realizados em grupos de 2 ou 3 elementos. Poderá haver uma componente de projecto*

#### **9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*All classes will be theoretical-practical.*

*The theoretical component will be exposed using slides, which will contain necessary information on the subjects addressed. Interaction with students presupposes building knowledge through dialogue, questions and answers.*

*The theoretical component will cover live programming, program projection (teacher or students) and follow-up comments; and individual tasks (including classroom programming with teacher supervision).*

*The evaluation in the curriculum of Mobile and Multisensory Programming takes into account the following elements:*

*Corresponds to a theoretical test carried out (individually) at the end of the semester: NT = Test Score*

*Corresponds to the grades obtained in the practical work (TP1, and TP2), carried out during the semester, each one with its weight. The works will be carried out in groups of 2 or 3 elements. There may be a project component*

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

*A metodologia de ensino sustentada em aulas teórico-práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os alunos incentivados a participar ativamente nas aulas.*

#### **9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology (based on the theoretical-practical classes) with practical evaluation and group brainstorming, is the most advised in order to reach the desired objectives.*

#### **9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*T. Mikkonen, Programming Mobile Devices: An Introduction for Practitioners, Wiley, 2007. • Wei-Meng Lee, AndroidTM Application Development Cookbook, John Wiley & Sons, 2013.*

## **Anexo II - Empreendedorismo e Comunicação de Videojogos**

### **9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Empreendedorismo e Comunicação de Videojogos*

### **9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Entrepreneurship and Video Game Communication*

### **9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*EG/CSHE*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

### **9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*130*

### **9.4.1.5. Horas de contacto:**

**9.4.1.6. ECTS:**

5

**9.4.1.7. Observações:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.1.7. Observations:**

&lt;no answer&gt;

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Beatriz Casais***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

&lt;sem resposta&gt;

**9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Dotar os estudantes de competências e ferramentas necessárias para comunicação dos videojogos nas mais variadas plataformas. Os estudantes deverão obter conhecimentos para:*

- Criação de uma empresa;
- Criação de um plano de negócios;
- Conceção de um plano de marketing
- Desenvolver um pitch para captação de investimento;

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Provide students with the skills and tools needed to communicate video games on a variety of platforms. Students should obtain knowledge to:*

- Creation of a company;
- Creation of a business plan;
- Designing a marketing plan
- Develop a pitch to attract investment;

**9.4.5. Conteúdos programáticos:***I – Inovação e Empreendedorismo**1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6**Características do Empreendedor**Processo de criação de novos negócios Formalidades para a criação de empresas Conceitos básicos de legislação empresarial Fontes de financiamento de novos negócios Políticas Públicas de apoio ao empreendedorismo**Plano de negócio**Análise do Meio envolvente**Missão, objetivos e estratégia empresarial Mercado, concorrência e vantagens competitivas Modelo de Negócio – Business Model Canvas Plano de Marketing**Gestão do Produto: características e aspetos diferenciadores**Gestão do Preço: margem de contribuição, break even e lucro**Gestão da Distribuição: lojas dos sistemas operativos**Gestão da Comunicação: in-apps, notifications; game service features; advergames; product placement.**II – 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.5.1 1.5.2 1.5.3 1.5.4**III – Estrutura Organizacional, Gestão de Recursos e Estudo de Viabilidade**IV – Elevator Pitch para investidores***9.4.5. Syllabus:**

*I - Innovation and Entrepreneurship 1.1 Characteristics of the Entrepreneur 1.2 New business creation process 1.3 Formalities for the creation of companies 1.4 Basic concepts of business law 1.5 New business financing sources 1.6 Public policies to support entrepreneurship II - Business plan 1.1 Environment Analysis 1.2 Mission, objectives and business strategy 1.3 Market, competition and competitive advantages 1.4 Business Model - Business Model Canvas 1.5 Marketing Plan 1.5.1 Product Management: characteristics and differentiating aspects 1.5.2 Price Management: contribution margin, break even and profit 1.5.3 Distribution Management: operating system stores 1.5.4 Communication Management: in-apps, notifications; game service features; advergames; product placement. III - Organizational Structure, Resource Management and Feasibility Study IV - Elevator Pitch for investors*

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

*O capítulo 1, o capítulo 2 e o capítulo 3 respondem ao objetivo da criação do modelo de negócio no que respeita à identificação do diagnóstico, desenvolvimento da estratégia e desenvolvimento do plano de marketing e financeiro. O capítulo 4 responde ao objetivo de comunicação do modelo de negócio a potenciais investidores.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*Chapter 1, Chapter 2, and Chapter 3 address the goal of creating the business model f or identifying the diagnosis, developing the strategy, and developing the marketing a nd financial plan. Chapter 4 responds to the objective of communicating the business model to potential investors.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A aprendizagem será feita através da exposição teórica de conceitos, análise de casos práticos, análise de planos de negócio e exercícios.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The learning will be done through theoretical exposition of concepts, analysis of practical cases, analysis of business plans and exercises.*

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

*O recurso a casos e ao desenvolvimento de um modelo de negócio próprio permite aos estudantes prepararem-se para a apresentação da sua ideia de negócio a futuros investidores/stakeholders.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The use of cases and the development of a business model of its own allows students t o prepare for the presentation of their business idea to future investors / stakehold ers.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Ferreira, M.P.; Reis, N.R. e Serra, F.R. (2009). Marketing para Empreendedores e Pequenas Empresas, 3a edição, Lisboa: Lidel.*

*Santos, J.R.S (2008). Gestão Estratégica Conceitos, modelos e instrumentos, Lisboa: Escolar Editora.*

*Serra, F.R.; Ferreira, M.P.; Torres, M.C. e Torres, A.P. (2010). Gestão Estratégica Conceitos e Prática, 2a edição, Lisboa: Lidel.*

*Ferreira, M.P.; Santos, J.C.; Reis, N. e Marques, T. (2010). Gestão Empresarial, 3a edição, Lisboa: Lidel.*

**Anexo II - Projecto/Dissertação/Estágio****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projecto/Dissertação/Estágio*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Project / Dissertation / Internship*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:**

*Sem*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*400*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*45*

**9.4.1.6. ECTS:**

*15*

**9.4.1.7. Observações:**

*<sem resposta>*

**9.4.1.7. Observations:**

*<no answer>*

**9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Eva Ferreira de Oliveira*



**9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular de Dissertação/projecto ou Estágio, constitui-se como a continuidade lógica da unidade de Projeto de Dissertação, visando a elaboração da Dissertação.*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The Dissertation curricular unit, is the logical continuity of the Dissertation Project, aiming at the preparation of the dissertation.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- *Identificação de metodologias a aplicar.*
- *Técnicas de redação da dissertação.*
- *Discussão crítica de resultados.*

**9.4.5. Syllabus:**

- *Identification of methodologies to apply.*
- *Techniques for the dissertation writing.*
- *Critical discussion of the results.*

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

*Como resultado desta unidade, os alunos deverão apresentar uma Dissertação sobre a temática que definiram.*

**9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

*As a result of this unit, students must submit a dissertation on the topic set.*

**9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O orientador deverá assegurar o cumprimento de todos os pressupostos metodológicos, conceptuais e, se for o caso, empíricos. A Dissertação deverá ser apresentada nas formas, escrita e oral.*

**9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The supervisor must ensure fulfilment of all the methodological, conceptual and empirical if necessary. The Dissertation must be submitted in writing and orally.*

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

*Os objetivos serão alcançados através de um acompanhamento personalizado, permitindo uma maior autonomia aos alunos. A apresentação pública conferirá uma maior maturidade aos alunos, expondo-os à crítica e debate de ideias.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The objectives will be achieved through a custom monitoring, allowing greater autonomy to the students. The public presentation will give a greater maturity to the students, exposing them to criticism and to the debate of ideas.*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Creswell, John W. – Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 3 ed. Sage Publications, 2009. ISBN 978-141-296-557-6*
- *Kalof, Linda; Dan, Amy & Dietz, Thomas – Essentials of Social Research. 1 ed. Open University Press, 2008. ISBN 978-033-521-782-3*

**Anexo II - Projecto/Dissertação/Estágio****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Projecto/Dissertação/Estágio*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Project / Dissertation / Internship*

**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

*CG*

**9.4.1.3. Duração:***Sem***9.4.1.4. Horas de trabalho:***800***9.4.1.5. Horas de contacto:***45***9.4.1.6. ECTS:***30***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Eva Ferreira de Oliveira***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular de Dissertação/ Projecto ou Estágio, constitui-se como a continuidade lógica da unidade de Projeto de Dissertação, visando a elaboração da Dissertação.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The Dissertation curricular unit, is the logical continuity of the Dissertation Project, aiming at the preparation of the dissertation.***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- Identificação de metodologias a aplicar.*
- Técnicas de redação da dissertação.*
- Discussão crítica de resultados.*

**9.4.5. Syllabus:**

- Identification of methodologies to apply.*
- Techniques for the dissertation writing.*
- Critical discussion of the results.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Como resultado desta unidade, os alunos deverão apresentar uma Dissertação sobre a temática que definiram.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***As a result of this unit, students must submit a dissertation on the topic set.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***O orientador deverá assegurar o cumprimento de todos os pressupostos metodológicos, conceptuais e, se for o caso, empíricos. A Dissertação deverá ser apresentada nas formas, escrita e oral.***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The supervisor must ensure fulfilment of all the methodological, conceptual and empirical if necessary. The Dissertation must be submitted in writing and orally.***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Os objetivos serão alcançados através de um acompanhamento personalizado, permitindo uma maior autonomia aos alunos. A apresentação pública conferirá uma maior maturidade aos alunos, expondo-os à crítica e debate de ideias.*

**9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The objectives will be achieved through a custom monitoring, allowing greater autonomy to the students. The public presentation will give a greater maturity to the students, exposing them to criticism and to the debate of ideas*

**9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Creswell, John W. – *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 3 ed. Sage Publications, 2009. ISBN 978-141-296-557-6

- Kalof, Linda; Dan, Amy & Dietz, Thomas – *Essentials of Social Research*. 1 ed. Open University Press, 2008. ISBN 978-033-521-782-3

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III - Daniela Carneiro da Cruz****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Daniela Carneiro da Cruz*

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)