

ACEF/1819/0224877 — 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.

ACEF/1213/24877

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2015-05-18

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._SínteseDeMedidasDeMelhoria-LEDJD.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.

Ver ponto 2.

As recomendações da CAE apontavam para a necessidade de se proceder a alterações com impacto na distribuição do número de créditos pelas áreas científicas. Em concreto, recomendou: aumento para 6 ECTS na área científica de Design; redução de ECTS na UC de Ambientes Virtuais - área científica de Computação Gráfica.

Cumprindo a recomendação da CAE, relativa ao aumento para 6 ECTS na área científica de Design, foi realizado um acréscimo das horas de contacto para a UC de Desenho de Jogos. Com tal alteração, a UC passou a contar com um total de 160 horas, sendo 60 horas de contacto.

Na UC de Ambientes Virtuais foi efetuada uma redução do número de horas totais, de 300 horas para 215 horas, mantendo as 90 horas de horas de contacto, no que resulta um número de 8 ECTS.

Em consequência destas alterações, a área científica de Design passou de 3 ECTS para 6 ECTS, enquanto a área científica de Computação Gráfica viu reduzido o número de créditos, passando de 41 ECTS para 38 ECTS.

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

See point 2.

The recommendations of the CAE pointed to the need to make changes with an impact on the distribution of the number of credits by the scientific areas. Specifically, it recommended: an increase to 6 ECTS in the scientific area of Design; a reduction of ECTS in the UC of Virtual Environments - scientific area of Computer Graphics.

Accomplishing the recommendation of the CAE, regarding the increase to 6 ECTS in the scientific area of Design, an increase of the contact hours for the UC of Game Design was made. With this change, UC now has a total of 160 hours, with 60 contact hours.

In the UC of Virtual Environments, the number of total hours was reduced, from 300 hours to 215 hours, maintaining the 90 hours of contact hours, resulting in a number of 8 ECTS.

As a result of these changes, the scientific area of Design went from 3 ECTS to 6 ECTS, while the scientific area of Computer Graphics saw the number of credits reduced, from 41 ECTS to 38 ECTS.

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.

O plano de estudos atualmente em vigor (Despacho n.º 7858/2017, de 6 de setembro) apresenta as seguintes alterações relativas às unidades curriculares:

- A denominação da UC de Desenho de Jogos poderia ser erradamente associada a “Game Design”, possuindo agora a designação de Desenho para Videojogos. O programa da unidade curricular de Desenho para Jogos passou a contemplar o desenho digital.

- A denominação da UC de *Análise e Desenvolvimento de Software* foi alterada para *Conceção e Especificação de Videojogos*, de modo a que o nome reflita o programa desta UC, e o seu contributo para a formação na área do desenvolvimento de videojogos.
 - A UC de *Programação 3D* passou a incluir no seu programa a linguagem C++. Assim, os conteúdos programáticos da UC passam a conter: *Programação em C++ (incluindo a biblioteca STL)*; a biblioteca *GLM – OpenGL Mathematics*; as bibliotecas *GLEW* e *GLFW*; *OpenGL 4*; e *introdução ao GLSL*.
- Para outras alterações realizadas, ver ponto 2.

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

The study programme in effect (Order no. 7858/2017, of September 6) presents the following changes related to the curricular units:

- *The designation of the Game Design UC could be mistakenly associated with "Game Design", now being called Design for Videogames. The syllabus for Design for Games now includes digital drawing.*
 - *The name of the UC of Software Analysis and Development has been changed to Design and Specification of Video Games, so that the name may reflect the program of this UC, and its contribution to training in the field of video game development.*
 - *The 3D Programming UC now includes the C++ language in its program. Thus, the syllabus of the UC now contains: Programming in C++ (including the STL library); the GLM library - OpenGL Mathematics; the GLEW and GLFW libraries; OpenGL 4; and introduction to GLSL.*
- For other changes, see 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 explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

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.

With the construction of the research center, inaugurated in 2014, the IPCA now has a structure with a total area of over 2000m², 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 parcerias 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, Fabamaq 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 realização de projetos curriculares, cooperação na investigação e na formação.*

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

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 iA for Games, held 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, including recruitment sessions, workshops and lectures by internationally renowned companies such as Double Negative, Framstore, Ubisoft, Foundry, Fabamaq 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.

Não aplicável.

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

Not applicable.

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 Game Development Engineering

1.4. Grau.

Licenciado

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

[1.5_LEDJD-DR-2017-PlanoBase.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Sistemas Interactivos

1.6. Main scientific area of the study programme.

Interactive Systems

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.

180

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):

Ciclo de 3 anos.

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):

3 years cycle.

1.10. Número máximo de admissões.

30

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

42 (quarenta e dois).

As vagas atuais (30) refletem apenas as vagas para o Concurso Nacional de Acesso (CNA). As admissões máximas aqui propostas (42), incluem as vagas para os Concursos Especiais (CE) e Estudantes Internacionais.

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

42 (forty-two).

The current maximum number of admissions (30) reflect only the vacancies for the CNA. The maximum admissions proposed here (42), include the vacancies for CE and International Students.

1.11. Condições específicas de ingresso.

Provas de Ingresso (um dos seguintes conjuntos):

- [16] Matemática;

- [07] Física e Química e [16] Matemática;

- [10] Geometria Descritiva e [16] Matemática.

Classificações Mínimas:

- Nota de candidatura: 100 pontos

- Provas de ingresso: 95 pontos

Fórmula de Cálculo:

- Média do secundário: 65%
- Provas de ingresso: 35%

Preferência Regional:

- Percentagem de vagas: 30%
- Área de influência: Braga, Porto, Viana do Castelo

Outros Acessos Preferenciais:

- Percentagem de vagas: 10%
- Cursos com acesso preferencial: [P17] Técnico de Animação 2D e 3D

1.11. Specific entry requirements.**Exams Required for Admission (one of the following sets):**

- [16] Math;
- [07] Physics and Chemistry and [16] Math;
- [10] Descriptive Geometry and [16] Math.

Minimum Grades

- Entry Grade: 100 points
- Grade of Exams Required for Admission: 95 points

Calculation Formula:

- High School Average: 65%
- Exams Required for Admission: 35%

Regional Preference:

- Percentage of Vacancies: 30%:
- Areas of influence: Braga, Porto e Viana do Castelo

Habilitation Preference:

- Percentage of Vacancies: 10%
- Preferred access course: [P17] 2D and 3D Animation Technician

1.12. Regime de funcionamento.*Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:***Não aplicável.***1.12.1. If other, specify:***Not applicable.***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Escola Superior de Tecnologia
Campus do IPCA - Lugar do Aldão, 4750-810 Vila Frescainha (São Martinho)
Barcelos*

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
Sistemas Interactivos	SINT	49	0	
Computação Gráfica	CG	38	0	
Ciências da Computação	CC	36	0	
Engenharia da Computação	EC	15	0	
Matemática	MAT	12	0	
Sistemas de Informação	SI	6	0	
Engenharia de Software	ES	6	0	
Ciências Sociais, Humanas e Educação	CSHE	4	0	
Economia e Gestão	EG	4	0	
Direito	D	4	0	
Design	DSG	6	0	
(11 Items)		180	0	

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.

As metodologias de ensino e aprendizagem são definidas de acordo com as especificidades de cada par UC/Ciclo de Estudos, com contributos do responsável pela UC, do coordenador da área disciplinar e do diretor de curso. As metodologias adotadas são transmitidas aos estudantes no início do semestre, via plataforma de e-learning (Moodle), através da "Ficha da UC". Esta ficha é validada pelo coordenador da área disciplinar e pelo diretor de departamento. A opinião dos estudantes é recolhida no final de cada semestre, através do questionário de avaliação pedagógica - QAPa, em tópicos como: "Valorização da participação dos estudantes nas atividades de aprendizagem"; "Adequação das estratégias e metodologias de ensino/aprendizagem adotadas aos programas da UC", e "Capacidade de estimular a motivação e interesse nos estudantes". 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.

2.3.1. 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.

Learning and teaching methodologies are defined according to the specificities of each pair UC/Cycle of Studies, with contributions from the Teacher responsible for the UC, the coordinator of the disciplinary area and the course director. The methodologies adopted are made available to students at the beginning of the semester, via e-learning platform (Moodle), through the "UC's File". This document is validated by the disciplinary area's coordinator and by the department director. The students' opinion is collected at the end of each semester, through the pedagogical evaluation questionnaire - QAPa, on topics such as: "Valuing student participation in learning activities"; "Adequacy of teaching/learning strategies and methodologies adopted for UC programs" and "Ability to stimulate student motivation and interest". The data obtained are analyzed by the Teacher responsible for the UC, by the coordinator of the disciplinary area, and by the course director.

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 questionnaires - 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.

O ciclo de estudos tem vindo a receber um número significativo de Estudantes com Necessidades Educativas Especiais (ENEE). Estes estudantes apresentam dificuldades específicas suscetíveis de, em conjugação com os fatores do meio, lhe limitar ou dificultar a atividade e a participação em condições de igualdade com os demais alunos. Para minimizar as limitações destes estudantes, o IPCA implementou, em 2016, uma política de inclusão, obrigando-se a eliminar obstáculos ao sucesso pleno e à participação dos ENEE na vida académica, social e cultural. Esta política é definida pelo Regulamento do Estatuto do Estudante com Necessidades Educativas Especiais (<https://sas.ipca.pt/wp-content/uploads/sites/2/2016/09/PR-151-EstatutoEstudanteNecEducEspeciais.pdf>).

Para além do cumprimento deste regulamento, a direção de curso promove, no início de cada semestre, uma reunião com os pais de estudantes ENEE, Gabinete de Psicologia do IPCA, e docentes. Pretende-se, assim, conhecer as especificidades de cada estudante ENEE, de modo a definir metodologias de ensino e aprendizagem que potenciem as capacidades do aluno e minimizem as suas fragilidades.

2.4 Observations.

The cycle of studies has been receiving a significant number of Students with Special Educational Needs (ENEE). These students present specific difficulties that, in combination with environmental factors, limit or hinder their activity and participation on an equal basis with the other students. To minimize the limitations of these students, IPCA implemented, in 2016, an inclusion policy that works towards eliminating obstacles to ENEE in order to allow them to be fully active and achieve success in their academic, social and cultural life. This policy is defined by the Regulations of the Student Statutes with Special Educational Needs (<https://sas.ipca.pt/wp-content/uploads/sites/2/2016/09/PR-151-EstatutoEstudanteNecEducEspeciais.pdf>).

In addition to complying with this regulation, the course director promotes, at the beginning of each semester, a

meeting with the parents of ENEE students, the IPCA Psychology Office, and teachers. This reunion aims to know the specificities of each ENEE student, in order to define teaching and learning methodologies that enhance the student's abilities and minimise their potential weaknesses.

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.

Diretor de curso: Duarte Filipe Oliveira Duque; Doutor; Regime de tempo: 100%.

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
Andreia Alves Forte de Oliveira Monteiro	Assistente ou equivalente	Mestre		Estatística e Matemática Computacional	55	Ficha submetida
Teresa Paula Amaral Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Alberto Manuel Brandão Simões	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
António Carlos Alves Teixeira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	CTC da Instituição proponente	Design de Comunicação	55	Ficha submetida
Daniela Carneiro da Cruz	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Informática	40	Ficha submetida
Diogo Alberto Rocha Lopes	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Informática	55	Ficha submetida
Duarte Filipe Oliveira Duque	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Sistemas de Computação e Comunicações	100	Ficha submetida
Eva Ferreira de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
José Henrique de Araújo Silveira Brito	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrónica e de Computadores	100	Ficha submetida
Lourenço Miguel Araújo Gomes	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia Electrónica Industrial e Computadores	50	Ficha submetida
Nuno Miguel Feixa Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Eva Maria Machado Miranda	Assistente ou equivalente	Mestre		Administração e Planificação da Educação	100	Ficha submetida
Fábio Miguel da Cunha Rego	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Direito	15	Ficha submetida
Oscarina Susana Vilela da Conceição	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Economia	100	Ficha submetida
Rebeca Rocha Nunes das Neves	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Animação Digital	50	Ficha submetida
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Gestão da Informação	100	Ficha submetida
Sandro Carlos Santos de Carvalho	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	55	Ficha submetida
					1275	

<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.

17

3.4.1.2. Número total de ETI.

12.75

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:	9	70.588235294118

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):	7.95	62.352941176471

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	5.95	46.666666666667	12.75
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0.55	4.3137254901961	12.75

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	9	70.588235294118	12.75
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	2	15.686274509804	12.75

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 44 funcionários em dedicação exclusiva.

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

To provide support to educational projects for the 1st and 2nd cycle that EST has developed over the years, ensuring the best operating conditions and allowing a better quality of teaching, 4 employees working at a full time are assigned to EST. Apart from these, all employees of the other services of IPCA support the operation of EST, 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 44 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, 32 funcionários possuem formação superior (4 mestres e 28 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.

Two EST workers are qualified at the undergraduate level and the remainder are 12th-grade holders. For the remaining services to support the operation of EST, 32 employees have higher education (4 have masters' degree and 28 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.

147

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	89.1
Feminino / Female	10.9

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	51
2º ano curricular	46
3º ano curricular	50
	147

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	116	132	101
N.º de colocados / No. of accepted candidates	30	30	30
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	35	41	38
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	127	126.7	106.3
Nota média de entrada / Average entrance mark	139.4	141.7	137.4

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

—

5.3. Eventual additional information characterising the students.

—

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	19	18	19
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	5	12	14
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	4	5
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	10	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	3	2	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 ciclo de estudos apresentou uma taxa de aprovação (aprovados/avaliados) de 89% no ano letivo 2016/2017, e de 87% no ano letivo 2017/2018. Numa análise por ano do ciclo de estudos, é possível constatar uma tendência de melhoria progressiva nas taxas de aprovação, à medida que os estudantes se aproximam do final do curso.

Numa análise por áreas científicas do ciclo de estudos, as áreas da “Matemática” (MAT) e “Sistemas de Informação” (SI) são as que apresentam maior desvio nos resultados de sucesso escolar, com taxas de aprovação na ordem dos 73%.

A EST tem promovido ações de formação de curta duração, tais como “Curso Breve de Matemática” ou “Curso Livre de Matemática”, com o propósito de melhorar os conhecimentos matemáticos elementares para a aprendizagem da matemática a um nível superior. Contudo, tais ações, não têm encontrado a receptividade esperada.

A UC de Armazenamento e Acesso a Dados, única da área de SI, apresenta tradicionalmente taxas de aprovação menos elevadas.

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

The study programme had an approval rating (approved/evaluated) of 89% in the school year 2016/2017, and 87% in the school year 2017/2018. An analysis by course year, it is possible to see a trend of gradual improvement in approval rates, as students approach the end of the course.

In an analysis by scientific areas of the study programme, the areas of "Mathematics" (MAT) and "Information Systems" (SI) are the ones that present the greatest deviation in the academic success, with approval rates in the order of 73%.

The EST has promoted short-term training actions, such as "Brief Mathematics Course" or "Free Mathematics Course", with the purpose of improving elementary mathematical knowledge for learning mathematics at a higher level. However, such actions have not found the expected receptivity.

The Storage and Data Access UC, which is unique in the SI area, traditionally has lower approval rates.

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).

De acordo com a informação disponibilizada pela Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) no Portal InfoCursos (<http://infocursos.mec.pt/dges.asp?code=3032&codc=8311>), dos 54 diplomados no ciclo de estudos entre os anos letivos de 2012/2013 e 2015/2016, em média, 5,5 estavam registados como desempregados no IEFP em 2017.

Em 2016 encontravam-se registados no IEFP 5 desempregados, de um total de 37 diplomados entre os anos letivos 2011/2012 e 2014/2015 (<http://infocursos.mec.pt/bds.asp>).

O número de diplomados em anos anteriores não permitiu obter uma amostra representativa para o cálculo da taxa de desemprego.

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).

According to the information provided by the DGEEC in the Portal InfoCursos (<http://infocursos.mec.pt/dges.asp?code=3032&codc=8311>), of the 54 graduates in the cycle of studies between the academic years 2012/2013 and 2015/2016, on average, 5.5 were registered as unemployed in the IEFP in 2017.

In 2016 it was recorded at IEFP 5 unemployed, out of a total of 37 graduates between the academic years 2011/2012 and 2014/2015 (<http://infocursos.mec.pt/bds.asp>).

The number of graduates in previous years did not make it possible to obtain a representative sample for the calculation of the unemployment rate.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Não obstante a taxa de desemprego apresentada pelo ciclo de estudos nos anos de 2017 (10,1%) e 2016 (13,5%) ser superior à média nacional para o ensino público (5,5%), constata-se uma tendência de descida da taxa de desemprego, mantendo-se estável o número de desempregados para um aumento de diplomados do ciclo de estudos.

Do universo de diplomados, apenas uma pequena percentagem opta pela prossecução de estudos de 2.º ciclo. A grande maioria tem ingressado no mercado de trabalho, beneficiando do crescimento do número de empresas do setor que tem vindo a requerer profissionais com competências nas áreas da computação gráfica e multimédia, bem como nas áreas da programação informática.

A criação do próprio emprego tem tido alguma expressão, tendo até ao momento sido criadas 3 empresas por ex-estudantes do ciclo de estudos.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

Although the unemployment rate presented by the cycle of studies in 2017 (10.1%) and 2016 (13.5%) is higher than the national average for public education (5.5%), there has been a downward trend in the unemployment rate, with the number of unemployed people remaining stable for an increase in graduates.

Only a small percentage of the total number of graduates choose to enter in a 2nd cycle of studies. Most have entered the labor market, benefiting from the growth in the number of companies in the sector that has been requiring professionals with skills in the areas of computer graphics and multimedia, as well as in the fields of computer programming.

The creation of self-employment has been some expression, having so far been created three companies by former students of the course.

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 / In evaluation	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	5	4 Membros integrados; 1 Investigador colaborador.

Dinamia'CET	Muito Bom / Very good	ISCTE-IUL	1	Membros integrados.
Centro ALGORITMI	Muito Bom / Very good	Universidade do Minho	6	Investigadores colaboradores.
CIDMA	Muito Bom / Very good	Universidade de Aveiro	1	Investigador colaborador.
CEHUM	Bom / Good	Universidade do Minho	1	Investigador colaborador.
Centro de Investigação Interdisciplinar em Direitos Humanos (DH-CII)	Bom / Good	Universidade do Minho	1	Investigador colaborador.
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Muito Bom / Very good	Universidade do Porto	1	Investigador colaborador.

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/c89efc27-5cf2-63b1-4e6a-5beafa7ecec2>

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/c89efc27-5cf2-63b1-4e6a-5beafa7ecec2>

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.

Desde a última avaliação ao ciclo de estudos, têm vindo a ser realizadas diversas atividades envolvendo docentes, diplomados e estudantes do curso de licenciatura em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, das quais se destacam:

- *Desenvolvimento de aplicação de jogo em Realidade Virtual para promoção da ópera “As Sete Mulheres de Jeremias Epicentro”, criada pelo Quarteto Contratempus em co-produção com o Teatro Municipal do Porto.*
- *Exame de certificação oficial para Unity Certified Developer (IPCA - Barcelos, 15 de abril de 2018).*
- *IPCA GameDev Week 2018 (IPCA - Barcelos, 16 a 22 de abril de 2018): evento com periodicidade anual, dedicado ao desenvolvimento de videojogos, animação e VFX, englobando sessões de recrutamento, workshops e palestras de empresas de renome internacional. Esta primeira edição contou com mais de uma centena de participantes, tendo resultado em: parcerias com empresas internacionais de referência na área dos videojogos; angariação de estágios em empresas nacionais/internacionais; ampla divulgação do curso nos media; contributo para a formação em empreendedorismos; e, estabelecimento de contactos entre estudantes, empreendedores e a indústria.*
- *Escola de Inverno em Inteligência Artificial para Jogos (IPCA - Barcelos, 17 e 18 de novembro de 2017): evento realizado em parceria com a Associação Portuguesa para a Inteligência Artificial (APIA).*
- *Escola Avançada de Inteligência Artificial - EAIA 2016 (IPCA - Barcelos, 17 de novembro de 2016): evento realizado em parceria com a APIA e que contou com a participação de estudantes de cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento de instituições de ensino superior de Portugal, Espanha e Brasil, entre outros.*
- *IPCA Board Games Meeting (IPCA - Barcelos, janeiro de 2017 a abril de 2018): evento aberto à comunidade e de entrada livre, realizando-se com uma periodicidade mensal, e que tem como objetivo dinamizar a criação de jogos de tabuleiro.*
- *Apresentação da oferta pedagógica na área dos videojogos e exposição de projetos desenvolvidos por estudantes do ciclo de estudo, nos seguintes eventos: Famalicão Extreme Gaming 2017 (Vila Nova de Famalicão, 6 e 7 de outubro); 4Gamers (Pavilhão Multiusos de Gondomar, 21 e 22 de outubro de 2017); Comic Con 2017 (Exponor - Matosinhos, 14 a 17 de dezembro); Comic Con 2016 (Exponor - Matosinhos, 8 a 11 de dezembro); Lisboa Games Week 2015 (FIL - Lisboa, 5 a 8 de novembro); Comic Con 2015 (Exponor - Matosinhos, 4 a 6 de dezembro); Comic Con 2014 (Exponor - Matosinhos, 5 a 7 de dezembro).*
- *Realização de palestras e workshops: “Conceção de personagens para videojogos” na 4Gamers 2017; “Programação de Jogos em Unity” na Famalicão Extreme Gaming 2017; “Tecnologias de Motion Capture para Videojogos” Comic Con 2014; entre outras.*
- *Realização de Game Jams: IPCA Game Jam 2018; IPCA Game Jam 2017; Global Game Jam 2017; IPCA Game Jam 2016.*
- *Atividades de extensão como o OpenEST, OpenIPCA, e cursos de verão.*

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.

Since the last evaluation of the cycle of studies, several activities have been carried out involving teachers, graduates and students of the course in Digital Games Development Engineering, of which the following stand out:

- *Development of a Virtual Reality game to promote the opera “As Sete Mulheres de Jeremias Epicentro”, created by the Quartet Contratempus in co-production with the Municipal Theater of Porto.*
- *Official certification exam for Unity Certified Developer (IPCA - Barcelos, April 15, 2018).*
- *IPCA GameDev Week 2018 (IPCA - Barcelos, April 16 to 22, 2018): annual event devoted to the development of video games, animation and VFX, including recruitment sessions, workshops and lectures by companies of international renown. This first edition counted with more than one hundred participants, having resulted in: partnerships with international companies in the area of video games; internships in national/international companies; wide dissemination of the course in the media; contribution to training in entrepreneurship; and, the establishment of*

contacts between students, entrepreneurs and industry.

- *Winter School in Artificial Intelligence for Games (IPCA - Barcelos, November 17 and 18, 2017): event held in partnership with the Portuguese Association for Artificial Intelligence (APIA).*
- *Advanced School of Artificial Intelligence - EAIA 2016 (IPCA - Barcelos, November 17, 2016): event held in partnership with APIA and attended by undergraduate students, masters and PhD students from higher education institutions of Portugal, Spain, and Brazil, among others.*
- *IPCA Board Games Meeting (IPCA - Barcelos, January 2017 to April 2018): free event open to the community, being held on a monthly basis, and which aims to stimulate the creation of board games.*
- *Presentation of the pedagogical offer in the area of video games and exhibition of projects developed by students in the following events: Famalicão Extreme Gaming 2017 (Vila Nova de Famalicão, October 6 and 7); 4Gamers (Pavilhão Multiusos de Gondomar, October 21 and 22, 2017); Comic Con 2017 (Exponor - Matosinhos, 14-17 December); Comic Con 2016 (Exponor - Matosinhos, December 8-11); Lisboa Games Week 2015 (FIL - Lisbon, November 5 to 8); Comic Con 2015 (Exponor - Matosinhos, 4 to 6 December); Comic Con 2014 (Exponor - Matosinhos, December 5 to 7).*
- *Lectures and workshops: "Designing characters for video games" at 4Gamers 2017; "Unity Games Programming" at the Famalicão Extreme Gaming 2017; "Motion Capture Technologies for Video games" Comic Con 2014; among others.*
- *Game Jams: IPCA Game Jam 2018; IPCA Game Jam 2017; Global Game Jam 2017; IPCA Game Jam 2016.*
- *Extracurricular activities such as OpenEST, OpenIPCA, and summer courses.*

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.

O ciclo de estudos tem apoiado iniciativas de carácter cultural e artístico. Destaca-se a participação no "Festival Semibreve 17/18", exposição "DigitalGames@IPCA" GNRation em 2017, "Noite Europeia dos Investigadores", "European Innovation Academy 2018", "iDrone Cup 2015", "iDroneAcademy 15/16/17", "iDrone Experience 16/17", com workshops, instalações interativas, demonstrações e palestras.

Ao nível científico, além de diversas publicações ISI/Scopus, o seu corpo docente 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, e a colaboração com o Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho no Projeto Europeu Erasmus+ KA2, designado por "Learning for Life".

Alguns dos projetos financiados do 2Ai:

SmarthOrthosis - 02/SAICT/2016/024300 - 148.785,46€

SilkHouse - 02/SAICT/2016/024376 - 149.915,81€

TESTOR - SAICT/45/2016/02 - 32.315,12€

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.

The study programme has supported cultural and artistic initiatives. It is worth mentioning the participation in "Festival Semibreve 17/18", "DigitalGames@IPCA" GNRation exhibition in 2017, "Noite Europeia dos Investigadores", "European Innovation Academy 2018", "iDrone Cup 2015", "iDroneAcademy 15/17", "iDrone Experience 16/17", with workshops, interactive installations, demonstrations and lectures.

At the scientific level, in addition to several ISI/Scopus publications, its faculty 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 APIA in the organization of the Winter School in AI for Games, and the collaboration with the Rosa Ramalho School Group in the European Project Erasmus+ KA2, called "Learning for Life".

Some of the funded projects, developed by 2Ai:

SmarthOrthosis 02/SAICT/2016/024300 148,785.46€

SilkHouse 02/SAICT/2016/024376 149,915.81€

TESTOR SAICT/45/2016/02 32,315.12€

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	5.5
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0.8
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	1.6
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	33.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	35.3

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).

Ao abrigo do Programa Erasmus+, a Escola Superior de Tecnologia possui Acordos interinstitucionais com 33 instituições de ensino superior europeias, de 12 países. O modelo de internacionalização adotado no passado não promovia o estabelecimento de parcerias específicas para ciclos de estudo.

Importa referir, no entanto, que no âmbito do esforço de promoção e interiorização da internacionalização, as atuais parcerias estão a ser reavaliadas e desmembradas por áreas científicas mais específicas. Foram estabelecidos Acordos genéricos de cooperação, que abrangem de forma específica a área dos Jogos, com: Instituto Federal do Rio de Janeiro e Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil. Deve-se realçar a ação concertada no estabelecimento de relações de cooperação com empresas e profissionais de referência na área. A realização da 1ª GameDev Week no IPCA, em 2018, ilustra esta abordagem, tendo possibilitado ofertas de estágio internacionais e parcerias Universidade-Empresa mais robustas.

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

Under the Erasmus+ Program, the School of Technology has inter-institutional agreements with 33 European higher education institutions from 12 countries. The internationalization model adopted in the past did not promote the establishment of specific partnerships for study programmes. It should be noted, however, that within the scope of internationalization promotion and internalization, the current partnerships are being re-evaluated and broken down by more specific scientific areas.

Generic cooperation agreements have been established, which specifically cover the area of the Games, with: Federal Institute of Rio de Janeiro and Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brazil.

It should be emphasized the concerted action in establishing cooperative relations with companies and professionals of reference in the area. The achievement of the 1st GameDev Week in the IPCA in 2018 illustrates this approach, making possible internship offers and more robust University-Company partnerships.

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. À luz da sua preocupação com a dinamização de experiências pedagógicas inovadoras, que aumentem o potencial empreendedor da sua comunidade académica, em contexto internacional, 2 estudantes e 1 aluno do ciclo de estudos participaram institucionalmente na EIA (European Innovation Academy 2018). Para além da experiência, a prestação dos nossos representantes foi muito positiva:

- Projeto COPITO - Prémio de Pós-Mentoria pelo período de 1 ano pela EIA. Envolveu os estudantes Moisés Moreira da Licenciatura em Engenharia e Desenvolvimento de Jogos Digitais (LEDJD) e Ana Catarina Lopes aluna LEDJD. Este projeto ficou classificado no TOP 10 pitches/projetos da EIA 2018, num total de 90 equipas.

- Projeto KODE 4 All - Prémio Registo de Marca da Nixon Peabody. Este projeto envolve a estudante Beatriz Abreu da LEDJD.

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 student mobility, both incoming and outgoing, and internships (curricular, extracurricular and professional) in an international context is worthy of reference.

As a consequence of the concern with the dynamism of innovative pedagogical experiences that increase the entrepreneurial potential of its academic community, in an international context, 2 students and 1 student of the study cycle participated institutionally in the EIA (European Innovation Academy 2018). In addition to the experience, the performance of our representatives was very positive:

- COPITO Project - Post-Mentorship Award for a period of 1 year by the EIA. Involved the students Moisés Moreira of the Degree in Digital Games Development Engineering (LEDJD) and Ana Catarina Lopes alumna LEDJD. This project was ranked in the Top 10 pitches/projects of the EIA 2018, in a total of 90 teams.

- KODE 4 All Project - Nixon Peabody Brand Registration Award. This project involves student Beatriz Abreu of LEDJD. Some measures promoted by the IPCA, in addition to those already mentioned:

- IPCA Buddy - While 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 the entire student community has the

opportunity to participate in an international experience, albeit indirectly. As part of its internationalization strategy, IPCA intended to motivate its students to volunteer to support a foreign exchange student in their academic and social integration through the launch of a structured communication campaign with the slogan "More than a Hello, Internationalize yourself here!".

- Campaign for awareness and dissemination of 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 for the 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 sessions and dissemination, promoted at various locations and times/audiences. Strategic and information meetings held with School Offices and professors.

- 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/phantfile/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 diferente 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/phantfile/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

- *Disponibilidade demonstrada por todos os docentes para auxiliar os alunos fora dos horários oficialmente estabelecidos para atendimento aos estudantes;*
- *Corpo docente qualificado e, maioritariamente, com grau de doutor, membros de centros de investigação e com produção científica nas áreas fundamentais do ciclo de estudos;*
- *Elevada proximidade entre estudantes, delegados de curso, docentes, diretor de curso, provedor do estudante, e demais órgãos institucionais;*
- *Turmas de pequena dimensão, permitindo um contacto mais direto com os processos de ensino/aprendizagem;*
- *Ensino com forte componente prática e com realização de projetos multidisciplinares;*
- *O acesso a laboratórios e equipamentos fora do contexto de aulas, para realização de trabalhos académicos e extracurriculares;*
- *Forte aposta na programação;*
- *Atitude proativa na atualização dos conteúdos programáticos das UCs, procurando um maior alinhamento entre as competências dos graduados e as necessidades da indústria;*
- *Boa coordenação entre docentes do curso, de modo a garantir uma correta distribuição de datas para os momentos de avaliação contínua (testes/entregas de trabalhos);*
- *Organização de eventos relacionados com o desenvolvimento de videojogos, tais como: Game Jams; GameDev Week; exposições; workshops; entre outros.*

8.1.1. Strengths

- *Availability demonstrated by all teachers to assist students outside of the official schedule established for students attendance;*
- *Qualified teaching staff and, mainly with doctor's degree, members of research centers and with scientific production in the fundamental areas of the study cycle;*
- *High proximity between students, class delegates, teachers, course director, student ombudsman, and other institutional bodies;*
- *Classes with few students, allowing a more direct contact with the teaching/learning processes;*
- *Teaching with a strong practical component and with multidisciplinary projects;*
- *Access to laboratories and equipment outside the context of classes, for academic and extracurricular work;*
- *Strong commitment to programming;*
- *A proactive attitude in updating the curricular contents of the UCs, looking for a greater alignment between the skills of the graduates and the needs of the industry;*
- *Good coordination between teachers of the course, ensuring a correct distribution of the dates of the continuous evaluation moments (tests/assignments);*
- *Organization of events related to the development of videogames, such as: Game Jams; GameDev Week; exhibitions; workshops; among others.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Necessidade de prestar maior apoio na publicação de jogos desenvolvidos por estudantes do ciclo de estudos;*
- *Temáticas como Áudio e Efeitos Especiais para videojogos, Visão por Computador, Programação Web e Física, não são abordadas na atual estrutura curricular;*
- *Maior aposta na promoção de boas práticas de programação, que embora sejam lecionadas, poderiam ter um maior peso na avaliação dos projetos desenvolvidos pelos estudantes;*
- *Falta de uma residência académica, o que dificulta o acolhimento dos estudantes deslocados.*

8.1.2. Weaknesses

- *Need to provide more support in the publication of games developed by students within the study programme;*
- *Subjects like Audio and Special Effects for video games, Computer Vision, Web Programming and Physics, are not addressed in the current study plan;*
- *Greater emphasis on the promotion of good programming practices, which although taught, could have a greater weight in the evaluation of projects developed by students;*
- *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;*
- *Em junho de 2018 foi inaugurada a nova Escola Superior de Tecnologia (EST), com novas salas de aula, laboratórios e a Biblioteca José Mariano Gago, constituindo uma oportunidade para a melhoria da qualidade do ensino, o bem-estar dos alunos, e potencialmente acrescentar novos espaços de trabalho para os alunos;*

- Equipamentos de vanguarda nas áreas da captura de movimento, e realidade virtual e aumentada, permitirão aos ter contacto com tecnologias de ponta, e explorar as suas potencialidades para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores;
- 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;
- Crescimento da indústria dos jogos digitais, a nível nacional e internacional, poderá beneficiar os futuros licenciados no presente ciclo de estudos;
- Constante aposta na realização de workshops, palestras, entre outros eventos na área dos videojogos, permite aos alunos criar contactos com outras empresas e profissionais do sector;
- Estabelecimento de protocolos com empresas de videojogos poderão ter um impacto positivo na realização de projetos curriculares (mais motivadores), na cooperação em projetos de I&D e na formação;
- Aumento da procura por parte de estudantes internacionais.

8.1.3. Opportunities

- The recent creation of the research center called 2Ai Research - Applied Artificial Intelligence Laboratory, which could facilitate the cooperation with other research centers, capture and maintain qualified human resources, as well as enable greater access to funding for projects in the area of serious games and interaction technologies that make use of artificial intelligence;
- In June 2018, the new EST was inaugurated, with new classrooms, laboratories and the José Mariano Gago Library, providing an opportunity to improve the quality of education, the well-being of students, and potentially add new workspaces for students;
- State-of-the-art equipment in the areas of motion capture, virtual and augmented reality, will enable students to have contact with leading-edge technologies, and exploit their potential for the development of innovative products and services;
- The attribution of a foundation regime to IPCA will bring 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 IPCA's Campus;
- The growth of the digital gaming industry, nationally and internationally, could benefit future graduates in the current study cycle;
- Constant commitment to the realization of workshops, lectures, among other events in the area of video games, allows students to create contacts with other companies and professionals in the sector;
- Establishing protocols with video game companies can have a positive impact on curriculum projects (more motivating), as well as cooperation in R&D projects and teaching;
- Increased demand from international students.

8.1.4. Constrangimentos

- Origem socioeconómica dos alunos não possibilita, em muitos casos, suportar os custos associados a programas de mobilidade internacional;
- Elevado trabalho burocrático exigido aos docentes por falta de pessoal não-docente;
- Disponibilidade financeira para oferecer maior apoio à realização de visitas de estudo, bem como para incrementar a participação num maior número de eventos de "gaming" e alargar o raio de atuação das acções de divulgação;
- Insuficiente colaboração e ligação entre docentes/estudantes do ciclo de estudos e docentes/estudantes dos ciclos de estudos da área do Design do IPCA;
- Falta de pessoal não-docente em determinadas áreas especializadas;
- Escassez de docentes com ligação à indústria no ramo específico dos jogos digitais, que poderiam acrescentar valor ao ciclo de estudos, pelas suas competências técnicas próprias dos videojogos, e promoção de uma maior proximidade entre os estudantes e a indústria;
- Inexistência de residência para acolher estudantes deslocados.

8.1.4. Threats

- The socio-economic background of students does not, in many cases, enable them to bear the costs associated with international mobility programs;
- High bureaucratic work required of teachers due to lack of non-teaching staff;
- Financial availability to provide greater support for study visits, as well as to increase the participation in a greater number of gaming events and to broaden the geographic scope of the dissemination actions;
- Insufficient collaboration and liaison between teachers/students of the study programme and teachers/students of the study cycles of the IPCA Design area;
- Lack of non-teaching staff in certain specialized areas;
- Shortage of teachers linked to the industry in the specific field of digital games, which could add value to the study cycle, due to their own technical skills in videogames, and to promote greater proximity between students and industry;
- Lack of a student residence for displaced students.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ação de melhoria 1**Ponto Fraco:**

Necessidade de prestar maior apoio na publicação de jogos desenvolvidos por estudantes do ciclo de estudos.

Ação:

- Criação de plataforma online para divulgação dos jogos "Made in IPCA".

8.2.1. Improvement measure*Improvement measure 1***Weakness:**

Need to provide more support in the publication of games developed by students within the study programme.

Measure:

- Creation of an online platform for the dissemination of "Made in IPCA" video games.

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

Prioridade média - A implementar no ano letivo 2019/2020.

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

Medium priority - To be implemented in the 2019/2020 academic year.

8.1.3. Indicadores de implementação

- Página web para divulgação das atividades e projetos desenvolvidos pelos estudantes e docentes do ciclo de estudos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

- A website for the dissemination of activities and projects developed by students and faculty members of the study programme.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria***Ação de melhoria 2***Ponto fraco:**

Temáticas como Áudio e Efeitos Especiais para videojogos, Visão por Computador, Programação Web e Física, não são abordadas na atual estrutura curricular.

Ação:

Proposta de reestruturação curricular, incluindo UCs dedicadas à "Física dos Jogos", "Introdução à Visão por Computador", "VFX para Computação Gráfica e Jogos", e "Programação Web e Multimédia".

8.2.1. Improvement measure*Improvement measure 2***Weakness:**

Subjects like Audio and Special Effects for video games, Computer Vision, Web Programming and Physics, are not addressed in the current study plan.

Measure:

Proposal to restructure the study plan, including UCs dedicated to "Games Physics", "Introduction to Computer Vision", "VFX for Computer Graphics and Games", and "Web Programming and Multimedia".

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

Prioridade alta - A implementar no ano letivo 2019/2020.

(Proposta de reestruturação segue no ponto 9, Secção 4, do presente processo de autoavaliação do ciclo de estudos).

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

High priority - To be implemented in the 2019/2020 academic year.

(Restructuring proposal is described in point 9, Section 4, of the present self-assessment process of the study programme).

8.1.3. Indicadores de implementação

- Publicação, em Diário da República, da alteração do plano de estudos do curso de licenciatura em Engenharia e Desenvolvimento de Jogos Digitais.

8.1.3. Implementation indicator(s)

- The publication, in Diário da República, of the new study plan for the degree in Digital Games Development Engineering.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ação de melhoria 3

Ponto fraco:

Maior aposta na promoção de boas práticas de programação, que embora sejam lecionadas, poderiam ter um maior peso na avaliação dos projetos desenvolvidos pelos estudantes.

Ação:

Nas UCs em que seja requerido aos alunos fazer uso de linguagens de programação para o desenvolvimento de projetos, porpor a inclusão de uma componente de avaliação (de percentagem definida entre o responsável pela UC, direção de curso e coordenador da área disciplinar) destinada à aferição de boas práticas de programação.

8.2.1. Improvement measure

Improvement measure 3

Weakness:

Greater emphasis on the promotion of good programming practices, which although taught, could have a greater weight in the evaluation of projects developed by students.

Measure:

In UCs where students are required to make use of programming languages for the development of curricular projects, the inclusion of an evaluation component for the assessment of good programming practices.

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

Prioridade baixa - A implementar no ano letivo 2019/2020.

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

Low priority - To be implemented in the 2019/2020 academic year.

8.1.3. Indicadores de implementação

- Número de unidades curriculares que, na sua metodologia de avaliação, têm em consideração a utilização de boas práticas de programação.

8.1.3. Implementation indicator(s)

- The number of curricular units which, in their assessment methodology, take into account the use of good programming practice.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ação de melhoria 4

Ponto fraco: *Falta de uma residência académica, o que dificulta o acolhimento dos estudantes deslocados.*

Ação:

- Construir a residência académica (de acordo com a solução que está a ser avaliada pelo Município).

8.2.1. Improvement measure

Improvement measure 4

Weakness:

- Inexistence of one academic residence which difficult the host of displaced students.

Measure:

- To build 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*Alta***8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.***High***8.1.3. Indicadores de implementação***Construção da residência académica***8.1.3. Implementation indicator(s)***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**

Desde a criação, em 2009, o ciclo de estudos não tinha sido alvo de uma revisão que promovesse uma completa aproximação à atual realidade da indústria, e que garantisse a adequada adaptação às transformações tecnológicas observadas nos últimos anos nas áreas científicas predominantes. Os dados recolhidos ao longo dos últimos anos, no âmbito dos processos de avaliação da qualidade, permitiram reunir informações que apontam para a necessidade de se efetuar as seguintes alterações à estrutura do curso:

- a) Pretende-se alterar a designação da unidade curricular (UC) de “Paradigmas de Programação I” para “Programação Orientada a Objetos”, e integrar a UC no elenco das UCs do 1.ºAno/2.ºSem.*
- b) Pretende-se alterar a designação da UC de “Algoritmos e Estruturas de Dados” para “Programação Imperativa”, partilhando assim o nome com as UCs de igual conteúdo programático nesta instituição.*
- c) Na UC de “Arquitetura de Dispositivos de Suporte a Jogos”, pretende-se proceder a uma alteração de semestre, transitando para o 3.ºAno/1.ºSem.*
- d) Pretende-se alterar a designação da UC de “Paradigmas de Programação II” para “Estruturas de Dados Avançadas”.*
- e) Suprimir as UCs de “Introdução à Programação 3D”, “Ambientes Virtuais”, “Des. Pessoal e Profissional” e “Direito Tecnológico”.*
- f) Incluir no 1.ºAno/1.ºSem. uma nova UC de “Física dos Jogos”.*
- g) Incluir no 2.ºAno/1.ºSem. uma nova UC de “Introdução à Visão por Computador”.*
- h) Incluir no 2.ºAno/1.ºSem. uma nova UC de “VFX para Computação Gráfica e Jogos”.*
- i) Incluir no 3.ºAno/1.ºSem. uma nova UC de “Programação Web e Multimédia”.*
- j) Relativamente à UC de “Computação Móvel”, pretende-se:*
 - j.1) Alterar a designação para “Desenvolvimento de Jogos para Plataformas Móveis” de modo a que o nome reflita o que realmente se pretende com o programa desta UC, e do se espera que seja o seu contributo para a formação na área do desenvolvimento de videojogos;*
 - j.2) Aumentar o número de horas de contacto para um total de 90h Teórico-Práticas;*
 - j.3) Alterar a Área Científica da UC, transitando para a área da Computação Gráfica.*
- k) Alterar a designação da UC de “Armazenamento e Acesso a Dados” para “Sistemas de Armazenamento de Dados”, diferenciando-se das restantes UCs com a anterior designação, por força das alterações ao seu conteúdo programático.*
- l) Alterar a designação da UC de “Animação de Personagens” para “Animação 3D para Videojogos”.*
- m) No que se refere à UC de “Programação de Jogos em Rede”, pretende-se:*
 - m.1) Integrar a UC no elenco das UCs do 2.ºAno/1.ºSem.;*
 - m.2) Alterar o número de horas totais, de 240h para 160h, resultando em 6 ECTS. As horas de contacto sofrem uma alteração, passando para 60 horas.*
- n) Aumentar o número de horas de trabalho da UC de “Projeto Aplicado”, passando para um total de 380h, mantendo 90h de contacto, o que resulta em 14 ECTS.*
- o) Alterar a designação da UC de “Projeto Aplicado II” para “Projeto/Estágio”, alterando ainda o tipo e número de horas de contacto, para 15h de Orientação Tutorial*

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

Since the creation, in 2009, the study cycle was not submitted to a review that had promoted a complete approximation to the current reality of the industry, guaranteeing the adequate adaptation to the technological changes observed in recent years in the prevailing scientific areas. The data collected during the last years, within the framework of quality assessment processes, allowed to gather information that points to the need to make the following changes to the study plan:

- a) It is intended to change the designation of the curricular unit (UC) from "Programming Paradigms I" to "Object Oriented Programming", and to integrate the UC in the list of UCs of 1st Year/2nd Sem.*
- b) It is intended to change the designation of the UC "Algorithms and Data Structures" to "Imperative Programming", thus sharing the name with UCs of equal programmatic content in this institution.*
- c) In the UC of "Architecture of Supporting Devices for Games", it is intended to proceed to a change of semester, moving to the 3rd Year/1st Sem.*

- d) It is intended to change the UC designation from "Programming Paradigms II" to "Advanced Data Structures".
- e) Suppress the UCs of "Introduction to 3D Programming", "Virtual Environments", "Personal and Professional Development" and "Technodigital Law".
- f) Include in 1st Year/1st Sem. a new UC of "Games Physics".
- g) Include in 2nd Year/1st Sem. a new UC "Introduction to Computer Vision".
- h) Include in 2nd Year/1st Sem. a new UC of "VFX for Computer Graphics and Games".
- i) Include in 3rd Year/1st Sem. a new UC of "Web Programming and Multimedia".
- j) Regarding the UC of "Mobile Computing", it is intended:
- j.1) Change its name to "Development of Games for Mobile Platforms" so that the name reflects what is really intended with the program of this UC, and of what it is expected to be its contribution to the education in the area of video games development;
- j.2) Increase the number of contact hours for a total of 90h Theoretical-Practical;
- j.3) Change the Scientific Area of the UC, moving to the area of Computer Graphics.
- k) Change the designation of the "Data Storage and Access" UC to "Data Storage Systems", differentiating itself from the other UCs with the previous designation, due to the changes to its programmatic content.
- l) Change the UC designation from "Character Animation" to "3D Animation for Videogames".
- m) With regard to the UC of "Programming of Network Games", it is intended:
- m.1) Integrate the UC into the UCs of the 2nd Year/1st Semester;
- m.2) Change the number of total hours, from 240h to 160h, resulting in 6 ECTS. The contact hours undergo a change, to 60 hours.
- n) Increase the number of working hours of the UC from "Applied Project", to a total of 380 hours, maintaining 90 hours of contact, resulting in 14 ECTS.
- o) Change the designation of UC from "Applied Project II" to "Project/Internship", changing the type and number of contact hours for 15h of Tutorial Guidance.

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
Sistemas Interativos	SINT	52	0	
Computação Gráfica	CG	30	0	
Ciências da Computação	CC	31	0	
Engenharia da Computação	EC	12	0	
Matemática	MAT	12	0	
Sistemas de Informação	SI	6	0	
Engenharia de Software	ES	6	0	
Desenho	DES	6	0	
Física	FIS	6	0	
Tecnologias da Informação	TI	6	0	
Economia e Gestão	EG	4	0	
Audiovisuais	AV	9	0	
(12 Items)		180	0	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º 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:*1º 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)
Elementos Matemáticos para a Computação Gráfica	MAT	Semestral	160	60 - TP	6	
Física dos Jogos	FIS	Semestral	160	60 - TP	6	
Programação Imperativa	CC	Semestral	160	60 - TP	6	
Desenho para Videojogos	DSG	Semestral	160	60 - TP	6	
Conceção e Especificação de Videojogos	ES	Semestral	160	60 - TP	6	

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - - 1º 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:***1º ano / 2º 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)
Matemática Computacional	MAT	Semestral	160	60 - TP	6	
Programação Orientada a Objetos	CC	Semestral	160	90 - TP	6	
Estruturas de Dados Avançadas	CC	Semestral	240	90 - TP	9	
Técnicas de Desenvolvimento de Jogos	SINT	Semestral	240	90 - TP	9	

(4 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)
Programação de Jogos em Rede	EC	Semestral	160	60 - TP	6	
VFX para Computação Gráfica e Jogos	AV/CG	Semestral	240	90 - TP	9	
Introdução à Visão por Computador	TI	Semestral	160	60 - TP	6	
Desenvolvimento de Jogos para Plataformas Móveis	CG	Semestral	240	90 - TP	9	

(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)
Sistemas de Armazenamento de Dados	SI	Semestral	160	60 - TP	6	
Programação 3D	CG	Semestral	160	60 - TP	6	
Animação 3D para Videojogos	AV/CG	Semestral	240	90 - TP	9	
Desenvolvimento de Jogos Aplicado	SINT	Semestral	240	90 - TP	9	

(4 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3º 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:***3º ano / 1º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd 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)
Inteligência Artificial Aplicada a Jogos	CC	Semestral	185	60 - TP	7	
Arquitetura de Dispositivos de Suporte a Jogos	EC	Semestral	160	60 - TP	6	
Programação Web e Multimédia	CC	Semestral	80	30 - TP	3	
Projeto Aplicado	SINT	Semestral	380	90 - PL	14	

(4 Items)

9.3. Plano de estudos - - 3º 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:
3º ano / 2º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd 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)
Tecnologias Emergentes em Jogos	SINT	Semestral	160	60 - TP	6	
Técnicas Avançadas de Programação 3D	CG	Semestral	160	60 - TP	6	
Empreendedorismo e Criação de Empresas	EG	Semestral	100	30 - TP	4	
Projeto/Estágio	SINT	Semestral	380	15 - OT	14	

(4 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Física dos Jogos**

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Física dos Jogos

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Games Physics

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

9.4.1.3. Duração:
1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:
160

9.4.1.5. Horas de contacto:
60 - TP

9.4.1.6. ECTS:

6

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):*Natália Maria de Bessa Pacheco Rego (Doutora) - 20h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Daniel António da Silva Miranda (Doutor) - 40h***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objetivo da unidade curricular é desenvolver a compreensão dos fenómenos físicos básicos, através do estudo da teoria, acompanhada por aplicações a situações concretas, usando as metodologias adequadas, para que o aluno possa enquadrar devidamente os problemas mais complexos, que vai encontrar em disciplinas posteriores. Desenvolver o pensamento científico, incluindo espírito crítico e competências variadas (análise, reflexão) com vista à preparação dos alunos para lidarem com novos problemas que envolvam a sua interpretação, a mobilização dos conhecimentos e a sua resolução prática. Será dada uma grande ênfase à capacidade de manipulação de conceitos e de resolução de problemas. O aluno aplicará conhecimentos de cinemática, movimento de projéteis, dinâmica de uma partícula material e colisões no desenvolvimento de jogos digitais e no desenvolvimento de simulações permitindo o aluno recorrer a diversas bibliotecas disponíveis para reprodução virtual dos modelos físicos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the curricular unit is to develop the understanding of basic physical phenomena, through the study of theory, accompanied by applications to concrete situations, using the appropriate methodologies, so that the student can adequately frame the more complex problems that will be found in later disciplines. Develop scientific thinking, including critical thinking and varied skills (analysis, reflection) to prepare students to deal with new problems involving their interpretation, mobilization of knowledge and practical resolution. A great deal of emphasis will be placed on the ability to manipulate concepts and solve problems.

The student will apply knowledge of kinematics, movement of projectiles, dynamics of a material particle and collisions in the development of digital games and Physics simulations, allowing the student to use to several libraries available in the virtual reproduction of physical models.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Grandezas Físicas, dimensões e unidades*
2. *Vetores*
 - 2.1 *Vetores unitários e componentes de um vetor*
 - 2.2 *Operações vetoriais*
3. *Grandezas da Cinemática*
 - 3.1 *Deslocamento*
 - 3.2 *Velocidade média e velocidade instantânea*
 - 3.3 *Aceleração média e aceleração instantânea*
4. *Cinemática de uma partícula material*
 - 4.1 *Movimentos retilíneos: uniforme e com aceleração constante*
 - 4.2 *Queda livre e lançamento vertical de corpos*
 - 4.3 *Movimento dos projéteis*
 - 4.2 *Movimento circular uniforme*
5. *Dinâmica de uma partícula material*
 - 5.1 *Leis de Newton*
 - 5.2 *Forças de atrito e aplicações das leis de Newton*
6. *Dinâmica de um sistema de partículas*
 - 6.1 *Centro de massa*
 - 6.2 *Colisões*
7. *Movimento harmónico Simples*
 - 7.1 *Sistema Massa-Mola*
 - 7.2 *Pêndulo gravítico*
8. *Biblioteca para simulação de Física*
 - 8.1 *Simulação computacional de Física: Definição e Metodologia de implementação*
 - 8.2 *Análise de diversas bibliotecas disponíveis para a simulação de Física*
 - 8.3 *Aplicação de bibliotecas para simulação de fenómenos físicos*

9.4.5. Syllabus:

1. *Physical Quantities, dimensions and units*
2. *Vectors*

- 2.1 Unit vectors and components of a vector
- 2.2 Vector operations
- 3. Quantities of Kinematics
 - 3.1 Displacement
 - 3.2 Average Speed and Instantaneous Velocity
 - 3.3 Average Acceleration and instantaneous Acceleration
- 4. Kinematics of a material particle
 - 4.1 Rectilinear motions: uniform and with constant acceleration
 - 4.2 Free fall and vertical launch of a body
 - 4.3 Motion of projectiles
 - 4.4 Uniform circular motion
- 5. Dynamics of a material particle
 - 5.1 Newton's Laws
 - 5.2 Friction forces and Newton's laws applications
- 6. Dynamics of a particle system
 - 6.1 Centre of mass
 - 6.2 Collisions
- 7. Simple harmonic motion
 - 7.1 Mass-spring system
 - 7.2 Gravitational pendulum
- 8. Physics simulation library
 - 8.1 Computational Simulation of Physics: Definition and Implementation methodology
 - 8.2 Analysis of several Physics simulation libraries available
 - 8.3 Application of libraries to simulate physical phenomena

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos dos fundamentos de física aplicadas à área dos jogos digitais, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia em desenvolvimento de jogos digitais, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Pretende-se que os alunos, utilizando as tecnologias atualmente disponíveis, designadamente, algumas bibliotecas de simulação de Física, realizem vários projetos em que mostram de forma virtual alguns desses fenómenos naturais e os apliquem de forma criativa no desenvolvimento de jogos digitais.

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

The contents cover the main topics and theoretical-practical applications of physics fundamentals applied to the area of digital games, allowing the student to review and deepen background knowledge, as well as acquire new knowledge useful to his activity as an engineering professional in digital game development, enabling it to be used for other learning through autonomous research activities. The training will include the presentation of theoretical bases and examples of application, asking the students, both the study of concepts and theoretical models, and the resolution of application exercises. It is intended that students, using currently available technologies, namely, some physics simulation libraries, carry out several projects in which they show some of these natural phenomena in a virtual way and apply them creatively in the development of digital games.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto são teórico-práticas. Nas aulas teórico-práticas são apresentados os conteúdos do programa, recorrendo-se a exemplos para ilustrar os conceitos tratados e orientar os estudantes. São também resolvidos exercícios e problemas, previamente indicados. São disponibilizados materiais de apoio na página da UC. Para além das aulas, há períodos de atendimento semanais onde os estudantes têm oportunidade de esclarecer dúvidas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours are theoretical-practical. In the theoretical-practical classes the contents of the program are presented, using examples to illustrate the concepts treated and guide the students. Exercises and problems, previously indicated, are also solved. Support materials are available on the UC page. In addition to the classes, there are weekly attendance periods where students have the opportunity to clarify doubts.

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

Os tópicos são apresentados numa sequência crescente de complexidade, evidenciando a evolução dos assuntos tratados, o que facilita a compreensão dos vários tópicos de aprendizagem e da sua interligação. As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa e da resolução de exercícios. As partes teórica e prática são desenvolvidas com a resolução de exercícios de forma a fomentar a compreensão e consolidação dos conteúdos programáticos.

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

The topics are presented in a growing sequence of complexity, evidencing the evolution of the subjects treated, which facilitates the understanding of the various learning topics and their interconnection. Cognitive skills are developed through participatory exposure and exercise resolution. The theoretical and practical parts are developed with the resolution of exercises in order to promote the understanding and consolidation of the programmatic contents.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Serway, R. A. & Jewett, J. W. (2014) *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 9th Ed., Saunders.*
- Tipler, P.A. & Mosca, G. (2007) *Physics for Scientists and Engineers, 6th Ed., W.H. Freeman.*
- Halliday D., Resnick R., and Walker J., "Fundamentals of Physics, 7th Edition", Editora John Wiley.
- Hickman, J. B. (2002) *Exercises in Physics, Prentice-Hall.*
- David M. Bourg (2002) *Physics for Game Developers, O'Reilly & Associates, Inc.*
- Chapman, S.J. (2003) *Programação em MatLab para Engenheiros, Thomson.*
- Feynman, R.P. (1988) *Está a brincar, Sr. Feynman?, Gradiva.*
- Fiolhais, C. (1991) *Física divertida. Gradiva."*
- Almeida, G. (1997) *Sistema Internacional de Unidades (SI). 2ª Edição, Plátano Edições Técnicas.*

Anexo II - VFX para Computação Gráfica e Jogos**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

VFX para Computação Gráfica e Jogos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

VFX for Computer Graphics and Games

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CG

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

240

9.4.1.5. Horas de contacto:

90 - TP

9.4.1.6. ECTS:

9

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 (Especialista CTC) - 90h

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 adquiram competências técnicas nos conceitos utilizados para a produção de efeitos visuais para imagem e jogos, nomeadamente criados para "cutsscenes", "intros" e "vfx shots", bem como conhecimentos de técnicas avançadas composição e edição de imagem no software Nuke e suas ferramentas digitais 2D/3D, bem como as boas práticas no pipeline de "assets" e media, incluindo a otimização de tarefas por scripts e gizmos, através de exercícios práticos, disponibilizando um conjunto de soluções aplicadas a imagem digital.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that in this curricular unit students acquire technical skills in the concepts used for the production of visual effects to images and games, namely, created for cutsscenes, intros and vfx shots, as well as knowledge of advanced composition and image editing techniques in the Nuke software and its 2D/3D digital tools, as well as good practices in the assets and media pipeline, including the optimization of tasks by scripts and gizmos, through practical exercises, providing a set of solutions applied to the digital image.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos Básicos de Imagem, composição e enquadramento*
2. *Imagem Digital – formatos e resoluções*
3. *Cor, Luz e Profundidade*
4. *Modos de cor e Canais*
5. *Perfis de cor*
6. *Persistência da Visão – Frame Rates e Efeitos Óticos*
7. *Pipeline e workflow de produção*
8. *Cinematics e Cutscenes – introdução ao planeamento*
9. *Propriedades de imagem digital – log e Linear workflow*
10. *Bases da Matemática para a Composição Digital – Operações em Imagem*
11. *Introdução ao Nuke*
12. *Transformação, Rotoscopia e Tracking*
13. *Planar Tracking*
14. *Rotoscopia manual de objectos orgânicos e objetos complexos*
15. *Pintar e Editar imagem Vídeo*
16. *Limpeza de Backgrounds e Plates*
17. *Warping e Morphing*
18. *Remoção de Marcadores e elementos de imagem*
19. *Métodos de Keying e Chromas*
20. *Correção de Cor e Grading*
21. *Exposição, Curvas e Gama*
22. *Gestão de Cor e Paletas*
23. *Retiming*
24. *Composição 3D e integração de elementos 3D*
25. *Tracking de câmara*
26. *Formatos de exportação*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basic Image Concepts, composition and framing*
2. *Digital Image - formats and resolutions*
3. *Color, Light and Depth*
4. *Color Modes and Channels*
5. *Color Profiles*
6. *Persistence of Vision - Frame Rates and Optical Effects*
7. *Pipeline and production workflow*
8. *Cinematics and Cutscenes - introduction to planning*
9. *Digital image properties - log and Linear workflow*
10. *Basics of Mathematics for Digital Compositing – Image processing*
11. *Introduction to Nuke*
12. *Transforms, Rotoscopy and Tracking*
13. *Planar Tracking*
14. *Rotoscoping of organic objects and complex objects*
15. *Paint and Edit Video Images*
16. *Cleaning Backgrounds and Plates*
17. *Warping and Morphing*
18. *Removing Markers and Imaging Elements*
19. *Methods of Keying and Chromas*
20. *Color Correction and Grading*
21. *Exposure, Curves, and Gama*
22. *Color Management and Palettes*
23. *Retiming*
24. *3D Compositing and 3D Integration*
25. *Camera Tracking*
26. *Export Formats*

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 de efeitos visuais para jogos e filmes. Os conceitos apresentados são necessários a uma boa compreensão e otimização do processo de produção de VFX, bem como a sua organização e pipeline de produção dos 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 contents of this course unity address the technical and visual components indispensable in the development of visual effects for games and films. The concepts presented are necessary to a good understanding and optimization of the production process of VFX, as well as its organization and pipeline of production of the visual contents, paying special attention to their technical component.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo esta UC uma forte componente teórica e prática, serão desenvolvidos exercícios práticos durante as aulas, bem como um projeto final completo, centrando-se a avaliação na componente e organização técnica do mesmo, incluindo

a otimização dos recursos utilizados, não descurando no entanto a sua componente criativa e a complexidade do trabalho.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Having this Course Unity a strong theoretical and practical component, practical exercises will be developed during the classes, as well as a complete final project, focusing the evaluation on the technical component and management of the same, including the optimization of the resources used, not neglecting their creative component and work's complexity.

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 lessons. The coherence of the presented contents is fundamental to produce the final work, being the responsibility of the student its good implementation and use of the pipeline taught and presented in the exercises in classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ron Brinkmann, (2008), *The Art and Science of Digital Compositing: Techniques for Visual Effects, Animation and Motion Graphics, 2nd Edition, The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics.*
- Steve Wright, (2013), *Compositing Visual Effects, 2nd Edition, Focal Press.*
- Wallace Jackson, (2015), *Digital Image Compositing Fundamentals, 1st ed. Edition, Apress.*
- Jeffery A. Okun, Susan Zwerman, (2014) *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures, Focal Press.*
- Lee Lanier, (2013) *Digital Compositing with Nuke, Focal Press.*
- Ron Ganbar (2014) *Nuke 101: Professional Compositing and Visual, 2nd Edition, Focal Press.*

Anexo II - Introdução à Visão por Computador

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Visão por Computador

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Computer Vision

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TI

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

160

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 - TP

9.4.1.6. ECTS:

6

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 Henrique de Araújo Silveira Brito (Doutor) - 60h

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

1. *Compreender os conceitos fundamentais e aspectos práticos de processamento de imagem e visão por computador;*
2. *Implementar técnicas de processamento e análise de imagem para diferentes aplicações;*
3. *Compreender e implementar soluções para problemas de visão por computador no espaço tridimensional;*
4. *Compreender conceitos avançados relacionados com detecção de objectos e compreensão do conteúdo de imagens;*
5. *Analisar problemas específicos de visão por computador, e identificar e implementar as soluções e algoritmos mais adequados.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Upon completion of this course, students should be able to:*

1. *Recognize and describe both the theoretical and practical aspects of computing with images. Connect issues from Computer Vision to Human Vision;*
2. *Become familiar and able to implement the major technical approaches involved in image processing and computer vision;*
3. *Describe the foundations of 3D Computer Vision;*
4. *Get exposure to advanced concepts related to object and scene understanding from images;*
5. *Build computer vision applications.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 *Introdução à visão por computador*
- 2 *Formação de imagem*
- 3 *Espaços de cor*
- 4 *Segmentação*
- 5 *Operadores morfológicos*
- 6 *Equalização de histograma*
- 7 *Filtragem*
- 8 *Detecção de contornos*
- 9 *Optical Flow*
- 10 *Subtração de fundo*
- 11 *Model fitting, Hough Transform*
- 12 *Detecção de pontos de interesse*
- 13 *Stitching*
- 14 *Reconstrução tridimensional com múltiplos pontos de vista*
- 15 *Detecção de objectos*
- 16 *Seguimento de objetos*
- 17 *Introdução ao Deep Learning*

9.4.5. Syllabus:

- 1 *Introduction to computer vision*
- 2 *Image formation*
- 3 *Color spaces*
- 4 *Segmentation*
- 5 *Morphological operators*
- 6 *Histogram Equalization*
- 7 *Filtering*
- 8 *Edge detection*
- 9 *Optical Flow*
- 10 *Background Subtraction*
- 11 *Model fitting, Hough Transform*
- 12 *Keypoint Detection*
- 13 *Stitching*
- 14 *3D reconstruction from multiple views*
- 15 *Object detection*
- 16 *Object tracking*
- 17 *Introduction to Deep Learning*

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.**Os objetivos 1 e 2 são abordados nos conteúdos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11.**O objetivo 3 é abordado nos conteúdos 12, 13 e 14.**O objetivo 4 é abordado nos conteúdos 15, 16 e 17.**Todos os conteúdos contribuem para o objetivo 5.*

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

The syllabus was defined taking into account the objectives of the curricular unit.

Objectives 1 and 2 are covered by syllabus chapters 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 11.

Objective 3 is addressed in chapters 12, 13 and 14.

Objective 4 is covered by chapters 15, 16 and 17.

All chapters contribute to objective 5.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino passa pela exposição de conceitos, realização de tutoriais e realização de exercícios práticos, à medida que os temas são leccionados. Os exercícios culminarão num conjunto de projectos práticos integrando diversas matérias estudadas.

Os estudantes avaliados através de uma prova escrita e dos projectos práticos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology involves the theoretical explanation of concepts, tutorials, and practical exercises, as the students go through the course syllabus. The exercises will culminate in a set of projects encompassing different parts of the syllabus.

Students will be graded through a written test and the practical projects.

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

Procura-se que os alunos sejam capazes de ir resolvendo problemas de crescente complexidade à medida que são abordados novos temas da visão por computador.

Para cada tema são apresentados os conceitos fundamentais, os métodos formais a aplicar, e as ferramentas e implementações disponíveis.

Os estudantes têm depois a oportunidade de implementar e testar na prática as funcionalidades desenvolvidas relacionadas com o tema abordado.

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

The aim is to enable students to solve increasingly complex problems, as the course syllabus progresses.

In each chapter, fundamental concepts are presented, as well as the formal methods applied, and the available tools and implementations.

Students then have the opportunity to implement and test practically the functionalities developed.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- R. Szeliki, "Computer Vision: Algorithms and Applications", 2010.

- Goodfellow, Bengio, and Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016.

- M. Nielsen, "Neural Networks and Deep Learning", 2015.

Anexo II - Programação Web e Multimédia**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Programação Web e Multimédia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Web Programming and Multimedia

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CC

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

80

9.4.1.5. Horas de contacto:

30 - TP

9.4.1.6. ECTS:

3

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 (Doutora) - 30h***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):**

Atualmente, a maioria dos utilizadores utilizam diversos tipos de dispositivos para se ligarem à internet. Os mais conhecidos são smartphones, tablets ou notebooks. Desenvolver sistemas para diversos tipos de dispositivos requer o desenvolver web services, também conhecidos por de APIs (Application Program Interface) bem como desenvolver interfaces tendo em conta a usabilidade e a experiência de utilização.

As API's são sistemas backend que têm o objetivo de tratar de dados, de forma centralizada, permitindo que sejam desenvolvidas, separadamente, aplicações clientes que possuem interfaces cliente. Essas aplicações clientes são geralmente chamadas de: mobile apps, aplica- ções desktop ou web apps.

No final da unidade curricular, os alunos serão capazes de compreender as principais técnicas de desenvolvimento de aplicações Web recorrendo a tecnologias como HTML, CSS, JavaScript, JQuery, JSON, NodeJS, e aplicar esses conhecimentos na produção de aplicações Web.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Today, most users use a variety of devices to connect to the internet. The best known are smartphones, tablets or notebooks. Developing systems for different types of devices requires developing web services, also known as Application Program Interface (APIs), as well as developing interfaces based on usability and user experience.

APIs are backend systems that are designed to handle data centrally, allowing client applications that have client interfaces to be developed separately. These client applications are usually called: mobile apps, desktop applications or web apps.

At the end of the course, students will be able to understand the main techniques of Web application development using technologies such as HTML, CSS, JavaScript, JSON, JSON, NodeJS, and apply this knowledge in the production of Web applications.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. HTML5 e CSS3
2. Frameworks de CSS
3. Protocolos HTTP
4. Programação client-side
 - 4.1 Manipulação DOM
 - 4.2 JSON
5. Frameworks de Javascript
 - 5.1 p5.js
 - 5.2 p5.play.js
 - 5.3 jQuery.js
 - 5.4 Three.js
6. Frameworks de Desenvolvimento de Jogos
 - 6.1 Phaser
 - 6.2 P5.js
7. Framework Node/Express
8. WebSockets em Node e P5.js

9.4.5. Syllabus:

1. HTML5 and CSS3
2. CSS Frameworks
3. HTTP Protocol
4. Client-side Programming
 - 4.1 DOM Manipulation
 - 4.2 JSON
5. Javascript Frameworks
 - 5.1 p5.js
 - 5.2 p5.play.js
 - 5.3 jQuery.js
 - 5.4 Three.js
6. Game Development Frameworks
 - 6.1 Phaser
 - 6.2 P5.js
7. Node/Express Framework
8. WebSockets in Node and P5.js

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

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

- Compreender o protocolo HTTP;
- Conhecer e utilizar eficazmente frameworks de CSS e Javascript;
- Desenvolver jogos web multiplayer.

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

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

- Understand the HTTP protocol;
- Know and use CSS and Javascript frameworks effectively;
- Develop multiplayer web games.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões presenciais organizar-se-ão em:

- Teóricas - exposição de informação e conhecimento;
- Práticas - onde serão implementadas atividades incidindo na aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, sob a orientação do docente;
- Teórico-práticas - experimentação, pesquisa e resolução de problemas com realce para a atividade do discente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classroom sessions will be organized in:

- Theory classes - the exhibition of information and knowledge;
- Practical classes - where activities will be implemented that focus on the practical and contextualized application of content, under the guidance of the teacher;
- Theory and practical classes - experimentation, research and problem solving with emphasis for the activity of the student.

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

A metodologia de ensino utilizada baseia-se em aulas práticas, que incluem a apresentação de conteúdos e desenvolvimento de trabalhos práticos. Desta forma, a avaliação baseia-se em trabalhos práticos individuais e em grupo.

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

The teaching methodology is based on practical lessons, which include the presentation of content and development of practical work. Thus, the assessment is based on practical individual and group.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Gourley, D., & Totty, B. (2002), *Enterprise Web Development - Building HTML5 Applications: From Desktop to Mobile*.
- David Gourley, Brian Totty, Marjorie Sayer, Anshu Aggarwal, Sailu Reddy (2009). *HTTP: The Definitive Guide: The Definitive Guide, 1st ed. O'Reilly Media*.
- Ethan Brown (2014). *Web Development with Node and Express: Leveraging the JavaScript Stack, 1st ed. O'Reilly Media*.
- Crockford, D. (2008). *JavaScript: The good parts. Beijing: O'Reilly*.
- Lauren McCarthy, Casey Reas, Ben Fry (2015). *Getting Started with p5.js: Making Interactive Graphics in JavaScript and Processing, 1st ed, Maker Media*.

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

Projeto/Estágio

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Project/Internship

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SINT

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

380

9.4.1.5. Horas de contacto:

15 - OT

9.4.1.6. ECTS:

14

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 (Doutor; Diretor de Curso) - 15h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Restantes docentes do ciclo de estudos / Remaining teachers of the study programme***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Com esta unidade curricular pretende-se integrar e consolidar competências adquiridas em unidades curriculares na área de formação principal, de modo a poder realizar um projecto concreto com recurso a tecnologias actuais ou emergentes. Constitui objectivo adicional o desenvolvimento de competências de relacionamento inter-pessoal em grupos de trabalho, gestão de projectos e aquisição de competências facilitadoras da transição para o mercado de trabalho.**No final da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:*

- 1. Definir e planear as fases de um projecto de desenvolvimento e/ou implementação.*
- 2. Classificar e discutir as tarefas e componentes de um projecto.*
- 3. Especificar e projectar uma solução para um problema.*
- 4. Identificar as tecnologias necessárias ao desenvolvimento / implementação da solução projectada*
- 5. Desenvolver e/ou implementar a solução projectada.*
- 6. Discutir e demonstrar a solução projectada e implementada.*
- 7. Escrever um relatório técnico.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*With this course aims to integrate and consolidate skills acquired in courses in the area of primary education, in order to accomplish a specific project using current and emerging technologies. An additional objective is the development of skills of interpersonal relationship in working groups, project management and acquiring skills that facilitate the transition to the labor market.**At the end of the course, students should be able to:*

- 1. Defining and planning phases of a project development and/or implementation.*
- 2. Classify and discuss the tasks and components of a project.*
- 3. Specifying and designing a solution to a problem.*
- 4. Identify the technologies necessary for the development/implementation of the proposed solution*
- 5. Develop and/or implement the solution proposed.*
- 6. Discuss and demonstrate the solution designed and implemented.*
- 7. Write a technical report.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Resolução de projectos/Estágios propostos pela área científica de formação, com carácter multidisciplinar, aprovados anualmente pelo Director de Curso.***9.4.5. Syllabus:***Resolution of projects/Internship proposed by the scientific area of training, with a multidisciplinary character, approved annually by the Course Director.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Dependentes da área específica de cada projecto/estágio.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Dependent on the specific area of each project/internship.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem, com apoio no sítio web da disciplina.**Será estabelecido pelos docentes um horário para as actividades de tutoria, a qual poderá revestir diferentes modalidades.*

Esta Unidade Curricular seguirá a tradicional abordagem para a elaboração e defesa de um projecto/estágio final de Licenciatura. A avaliação será feita exclusivamente com base nesse projecto/estágio.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on the learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning, with support on the website of discipline. Will be established by the faculty a schedule for activities tutoring, which can take different forms.

This course will follow the traditional approach for the development and presentation of a final project/ internship. The evaluation will be exclusively based on that project/ internship.

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

Dependentes da área específica de cada projecto/estágio.

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

Dependent on the specific area of each project/internship.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Scott Berkun (2005). *The Art of Project Management (Theory in Practice (O'Reilly))*. O'Reilly Media, Inc.
- Joseph Phillips. (2002). *IT Project Management: On Track from Start to Finish*. McGraw-Hill Osborne Media.
- Dawson, C. (2000). *The Essence of Computing Projects: A Student's Guide*. Prentice Hall.
- McConnell, S. (1996). *Rapid Development: Taming Wild Software Schedules*. Microsoft Press.
- A restante bibliografia será ajustada aos propósitos de cada projecto.

Anexo II - Desenvolvimento de Jogos para Plataformas Móveis

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos para Plataformas Móveis

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Game Development for Mobile Platforms

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CG

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

240

9.4.1.5. Horas de contacto:

90 - TP

9.4.1.6. ECTS:

9

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):

Lourenço Miguel Araújo Gomes (Licenciado) - 90h

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 proporcionar aos alunos conhecimentos teóricos e práticos no domínio da computação móvel, nomeadamente no desenvolvimento de videojogos para dispositivos móveis em Android. Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- *Identificar os vários tipos de plataformas móveis, assim como as suas interfaces de desenvolvimento, SDKs e emuladores;*
- *Compreender e implementar aplicações em Java;*
- *Compreender o conceito de sistema multitarefa;*
- *Saber aplicar métodos de optimização de código;*
- *Desenvolver videojogos para Android.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit aims to provide students with theoretical and practical knowledge in the field of mobile computing, in particular in the development of video games for mobile devices on Android.

The students that complete with success this curricular unit should be able to:

- *Identify the various types of mobile platforms, such as their developer's interfaces, SDKs and emulators;*
- *Understand and implement Java applications;*
- *Understand the concept of multitasking systems;*
- *Apply optimization methods to code;*
- *Build video games for the Android operating system.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Programação orientada a objetos em Java*
2. *Comparação da linguagem C# com Java*
3. *Conceitos fundamentais sobre dispositivos de computação móvel*
4. *SDKs e Frameworks*
5. *A plataforma Android*
6. *Desenvolvimento de videojogos em Android*
 - 6.1. *Android App LifeCycle*
 - 6.2. *Interação com o utilizador*
 - 6.3. *Utilização de Sprites e modelos 3D*
 - 6.4. *Física*
 - 6.5. *Áudio e vídeo*
 - 6.6. *Armazenamento de informação (local e remota)*
 - 6.7. *Comunicação em rede*
 - 6.8. *Publicação do jogo*
7. *Análise e otimização de desempenho de código*

9.4.5. Syllabus:

1. *Object Oriented programming in Java*
2. *Comparison between C# and Java language*
3. *Fundamentals concepts of mobile computing devices*
4. *SDKs and Frameworks*
5. *Android Platform*
6. *Android Development*
 - 6.1. *Android App LifeCycle*
 - 6.2. *User interaction*
 - 6.3. *Use of Sprites and 3D models*
 - 6.4. *Physics*
 - 6.5. *Audio and video*
 - 6.6. *Information storage (local and remote)*
 - 6.7. *Network communication*
 - 6.8. *Game Publishing*
7. *Analysis and optimization of code performance*

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

Um dos objetivos primários da UC é aproveitar todos os conceitos adquiridos da programação OO em C# e aprender a aplicar os mesmos conceitos na linguagem Java. Outro objetivo é identificar quais os tipos de dispositivos móveis que existem atualmente no mercado e caracterizá-los a nível de sistema operativo e plataformas de programação, para poder escolher as melhores ferramentas de desenvolvimento para cada um.

Outros grandes objetivos principais para esta disciplina são também aprender a fazer videojogos para dispositivos móveis Android. O principal foco é aprender a repensar os videojogos em dispositivos móveis a nível da implementação da navegabilidade, trabalhar com várias medidas de ecrã, perceber os ciclos de vida das aplicações desde que são iniciadas até que são finalizadas, e perceber a estrutura dos jogos. Por fim deverá aprender-se com como economizar processamento de dados e memória.

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

One of the goals of this course is to take advantage of all the concepts acquired in object-oriented programming with C# from previous years and learn how to apply the same concepts in Java. Another goal is to identify what types of mobile devices that currently exist in the market and characterize them in terms of operating system and programming platforms, so students can choose the best development tools for each OS.

Two other main goals of this course are to learn how to make video games for mobile devices for Android. One of the

main focus is to learn how to rethink video games on mobile devices when implementing navigation, screen sizes, and understand the life cycle since the application is started until it is finalized, and realize the game's structure. Finally should learn how to save with data processing and memory since these devices are more limited in terms of processor, memory and energy resources compared to desktop computers.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta disciplina será leccionada com uma forte componente prática, orientada à realização de projectos individuais e em grupo, tendo como principal objectivo incentivar a aprendizagem com base na experimentação e na colaboração, bem como na exploração e reutilização dos recursos existentes na Web.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course will be taught with a strong practical component, oriented to the achievement of individual and group projects, with the primary aim to stimulate learning based on experimentation and collaboration, as well as exploitation and reuse existing resources on the Web.

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

A prossecução dos objetivos propostos passa por transmitir os conceitos teóricos dos principais temas abordados na disciplina e para cada um destes conceitos aplicá-los na prática. Sendo que existe um enorme dificuldade em aprender estes conceitos sem os experimentar e praticar, os alunos serão fortemente incentivados a pesquisar soluções para os problemas práticos propostos nas aulas.

Os alunos serão ajudados a ultrapassar barreiras que encontrem durante a resolução dos problemas pelo docente e finalmente serão propostas resoluções gerais para os problemas apresentados.

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

The pursuit of the proposed objectives involves transmitting the theoretical concepts of the main topics addressed in the discipline and applying, in practice, each one of these concepts. Since there is great difficulty in learning these concepts without experiencing and practicing them, students will be strongly encouraged to find solutions to the practical problems proposed in the classes.

Students will be helped by the teacher to overcome barriers encountered during problem-solving, and finally, general resolutions will be proposed for the problems presented.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Introdução ao Desenvolvimento de Jogos em Android, Ricardo Queirós e Alberto Simões, ISBN: 978-972-722-807-2, 2015, FCA.

- AndroidTM – Introdução ao Desenvolvimento de Aplicações, Ricardo Queirós, ISBN:978-972-722-763-1, 2013, FCA.

- Android 5 Programming by Example, Kyle Merrifield Mew, ISBN:978-1-78355-235-1, 2015, O'reilly.

- Learning Android, Marko Gargenta, ISBN-13: 978-1449390501, 2011, O'Reilly.

Anexo II - Sistemas de Armazenamento de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Armazenamento de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Data Storage Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SI

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

160

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 - TP

9.4.1.6. ECTS:

6

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):***Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira (Mestre) - 60h***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 que os alunos tenham um conhecimento profundo de: bases de dados relacionais; não-relacionais; e, formatos de dados. Saibam fundamentar a seleção da base de dados de acordo com a natureza do videojogo.**A disciplina tem como principais objetivos desenvolver competências nas seguintes áreas:*

- *Análise e modelação de dados;*
- *Interpretação de um modelo de dados e respetiva conversão para um esquema de base de dados;*
- *Gestão e manipulação de dados num Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD);*
- *Utilização de uma linguagem de manipulação de dados;*
- *Otimização do desempenho de um SGBD;*
- *Desenvolvimento de aplicações com suporte de um SGBD.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*It is intended that students have a thorough knowledge of: relational databases; non-relational databases; and, data formats. Know how to make an informed choice of the database according to the nature of the videogame.**The course's main objectives are to develop skills in the following areas:*

- *Analysis and data modeling;*
- *Interpretation of a data model and its conversion to a database schema;*
- *Management and data manipulation in a Database Management System (DBMS);*
- *Using a data manipulation language;*
- *Optimizing the performance of a DBMS;*
- *Application development with the support of a DBMS.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução às Bases de Dados*
 - 1.1. *Perspetiva histórica*
 - 1.2. *Conceitos fundamentais*
2. *Modelação de dados*
 - 2.1. *Modelo Entidade-Relação*
 - 2.2. *Modelo Relacional*
 - 2.3. *Normalização de dados e formas normais*
 - 2.4. *Modelos não relacionais*
3. *Manipulação de dados*
 - 3.1. *Teoria de conjuntos e álgebra relacional*
 - 3.2. *Linguagem de manipulação de dados – SQL*
4. *Estruturação e Otimização de Bases de Dados*
 - 4.1. *Triggers*
 - 4.2. *Stored procedures*
 - 4.3. *Stored functions*
5. *Formatos de dados*
 - 5.1. *XML*
 - 5.2. *JSON*
6. *Bases de dados não-relacionais (NoSQL)*
 - 6.1. *Tipos de dados*
 - 6.2. *Estrutura de uma tabela*
 - 6.3. *Escolha da base de dados (MongoDB, Cassandra)*
 - 6.4. *Map-reduce*
 - 6.5. *Concorrência*
7. *Sistemas de bases de dados para videojogos*
8. *Segurança da base de dados*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Databases*
 - 1.1. *Historical Perspective*
 - 1.2. *Fundamental concepts*
2. *Data modeling*
 - 2.1. *Entity-Relationship Model*
 - 2.2. *Relational Model*
 - 2.3. *Normalization of data and normal forms*
 - 2.4. *Non Relational Models*
3. *Data manipulation*

- 3.1. Set theory and relational algebra
- 3.2. Data manipulation language - SQL
- 4. Structuring and Optimizing Databases
 - 4.1. Triggers
 - 4.2. Stored procedures
 - 4.3. Stored functions
- 5. Data formats
 - 5.1. XML
 - 5.2. JSON
- 6. Non-Relational Databases (NoSQL)
 - 6.1. Types of data
 - 6.2. Structure of a table
 - 6.3. Database selection (MongoDB, Cassandra)
 - 6.4. Map-reduce
 - 6.5. Concurrency
- 7. Database systems for videogames
- 8. Database security

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

O ponto 1 do programa contextualizará os alunos para os problemas envolvidos na área em estudo.

O ponto 2 fornecerá os fundamentos teóricos para a modelação e análise de dados com ênfase no esquema relacional, mas sem esquecer os modelos não relacionais.

No ponto 3, além dos aspetos teóricos da álgebra relacional, os alunos irão na prática desenvolver código em SQL para a manipulação de dados, no ponto 4 a 8 irão ser desenvolvidas aplicações mais complexas com a introdução de outros conceitos com o objetivo da otimização dos processos.

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

Point 1 of the program contextualizes students in the problems involved in the study area.

Section 2 will provide the theoretical basis for modeling and data analysis with emphasis on the relational schema without forgetting the non-relational models.

In point 3, beyond the theoretical aspects of relational algebra, students will practice writing SQL code for data manipulation, in point 4 to 8 will be developed more complex applications with the introduction of other concepts for process optimization.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição teórica intercaladas com aulas de desenvolvimento prático.

Avaliação:

- Duas provas escritas (PE1, PE2);
- Um projeto sobre modelação (TM);
- Um trabalho com desenvolvimento de aplicação em base de dados (TD).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes of theoretical exposition crossed with practical development classes.

Evaluation:

- Two written tests (WT1, WT2);
- Work on modeling (WM);
- A work with application development with database interaction (WD).

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

A aplicação prática em pequenos projetos definidos ao longo da unidade curricular permitirá consolidar os conhecimentos teóricos e dotar os alunos de competências técnicas para integrar de imediato o mercado de trabalho.

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

The practical application in small projects defined along the curricular unit will consolidate the theoretical knowledge and provide students with the technical skills to integrate immediately the labor market.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Coronel, Carlos, Morris, Steven, & Rob, Peter. (2018). Database systems: design, implementation, and management (13th ed.). Boston, Mass.: Course Technology/Cengage Learning.
- Ricardo, C. M., & Urban, S. D. (2017). Databases Illuminated. BOOK, Jones & Bartlett Publishers. 3rd Edition.
- Gouveia, F. (2014). Fundamentos de Bases de Dados. FCA.

Anexo II - Programação Imperativa

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação Imperativa

9.4.1.1. Title of curricular unit:*Imperative Programming***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

CC

9.4.1.3. Duração:*1 semestre / 1 semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:**

160

9.4.1.5. Horas de contacto:

60 - TP

9.4.1.6. ECTS:

6

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 (Doutor) - 60h***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 apresentar os conceitos fundamentais relativos ao paradigma de programação imperativo, abordando a algorítmia e estruturas de dados, bem como a programação estruturada, e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando uma linguagem algorítmica e implementação na linguagem de programação C.

Os alunos devem ser capazes de analisar problemas e implementar soluções numa linguagem imperativa (linguagem C) suportada por fluxogramas e algoritmos. Devem ser capazes de perceber o processo de codificação, compilação e execução.

Deverão ser capazes de utilizar estruturas condicionais e cíclicas, arrays, strings e apontadores.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit consists on the fundamental concepts of the imperative programming paradigm, covering algorithms and data structures, as well as structured programming. The students should be able to understand and analyze problems and to plan and develop structured solutions using an algorithmic language, and perform their implementation in the C programming language.

Students should be able to analyze problems and implement solutions in an imperative programming language (C programming language) supported by flowcharts and algorithms. They should be able to understand the codification, compilation and execution process.

Also, they should be able to use conditional and cyclic structures, arrays, strings and pointers.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Lógica de programação: Aspectos genéricos*
- 2. Elementos e estruturas fundamentais de programação*
- 3. Algoritmos de sequência simples*
- 4. Estruturas de controlo: Estruturas condicionais e cíclicas*
- 5. Procedimentos, funções e recursividade*
- 6. Tipos de dados compostos*
- 7. Algoritmos de procura e ordenação*
- 8. Apontadores e gestão de memória (Heap e Stack)*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Programming Logic: Generic aspects.*
- 2. Programming fundamental elements and structures*

3. *Simple sequence algorithms*
4. *Control structures: Conditional and cyclic structures.*
5. *Functions, procedures and recursion*
6. *Complex data types*
7. *Search and sort algorithms*
8. *Pointers and memory management (Heap and Stack)*

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 de modelos de representação de algoritmos e, posteriormente, a aprendizagem de uma linguagem de programação imperativa (linguagem C). Assim a apresentação, exploração e implementação de técnicas de representação de algoritmos é abordada no ponto 1 do programa da unidade curricular. Os restantes pontos são dedicados à aprendizagem da linguagem de programação (linguagem C).

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning models for algorithms representation and, subsequently, learning an imperative programming language (language C). The presentation, exploration and implementation of algorithm representation techniques are addressed in section 1 of the program syllabus. The remaining points are dedicated to learning the programming language (language C).

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;*
- *Debata 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.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit will use the following methods of teaching and learning:

- *Theoretical and 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 of the acquisition of knowledge and skills;*
- *Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.*

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 objetivos propostos na disciplina, nas suas várias dimensões. O regime de avaliação foi concebido para aferir o grau de desenvolvimento dos conhecimentos e competências adquiridas, a partir da sua aplicação num trabalho prático 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 curricular unit was defined so that students could achieve the proposed objectives of the discipline in its various dimensions. The evaluation system is designed to measure the level of development of the knowledge and skills acquired from their application in practical work, of appropriate size and complexity. Although this work can be developed in a group, as a means to also develop the ability to cooperate in a team, this assessment will necessarily be differentiated in order to evaluate each student individually.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *António Rocha. "Estruturas de Dados e Algoritmos em C", 3ª Edição, FCA, 2014. ISBN 978-9727227693.*
- *João Neto. "Programação – Algoritmos e Estruturas de Dados", 3ª Edição, Escolar Editora, 2014. ISBN 978-9725924242.*
- *Stephen G. Kochan. "Programming in C", 4th ed., Addison-Wesley Professional, 2014. ISBN 978-0321776419.*
- *Jeffrey McConnell. "Analysis of Algorithms", 2nd ed., Jones & Bartlett Learning, 2007. ISBN 978-0763707828.*
- *Brian Kernighan e Dennis Ritchie. "C Programming Language", 2nd Edition, 1988. ISBN 978-0131103627.*

Anexo II - Programação Orientada a Objetos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação Orientada a Objetos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Object-Oriented Programming**9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**

CC

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

160

9.4.1.5. Horas de contacto:

90 - TP

9.4.1.6. ECTS:

6

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 Miguel Feixa Rodrigues (Doutor) - 60h

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 tomem um contacto aprofundado com paradigma de programação orientado a objetos. Pretende-se desenvolver a capacidade de conceber e planear soluções estruturadas, tendo por base a teoria de tipos de dados abstractos (abstract datatypes) subjacente ao paradigma orientado a objetos. O domínio dos principais conceitos de programação subjacentes ao paradigma para o desenvolvimento de aplicações é o espectro central desta unidade curricular.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course, students are intended to take an in-depth contact with the paradigm of object-oriented programming. One intends to develop the capacity to design and plan structured solutions, based on the theory of abstract data types, which underly the object-oriented paradigm. The central aspect of this course is the domain of the main concepts underlying the programming paradigm as a strong basis to software applications development.

9.4.5. Conteúdos programáticos:**1. Fundamentos de Programação Imperativa e Programação Orientada a Objetos****1.1. Classes e objetos****1.2. Variáveis, operadores e expressões****1.3. Métodos e contexto****1.4. Estruturas de controlo****1.5. Atribuição composta e estruturas cíclicas****1.6. Erros e exceções****2. Programação Orientada a Objetos****2.1. Criação e gestão de classes e objetos****2.2. Tipos de dados enumerados****2.3. Arrays e coleções de dados****2.4. Parameter arrays****2.5. Herança****2.6. Interfaces e classes abstratas****3. Modelo de Memória****3.1. Gestão de memória****3.2. Garbage collection****4. Componentware****4.1. Propriedades****4.2. Indexers****4.3. Funções de ordem superior (delegates)**

4.4. Expressões Lambda

4.5. Eventos

9.4.5. Syllabus:*1. Basic concepts of Imperative Programming and Object-Oriented Programming**1.1. Classes and objects**1.2. Variables, operators and expressions**1.3. Methods and scope**1.4. Control statements**1.5. Compound assignment and iteration statements**1.6. Errors and exceptions**2. Object-Oriented Programming**2.1. Creating and managing classes and objects**2.2. Enumerations and structures**2.3. Arrays and collections**2.4. Parameter arrays**2.5. Inheritance**2.6. Interfaces and abstract classes**3. Memory Model**3.1. Memory management**3.2. Garbage collection**4. Componentware**4.1. Properties**4.2. Indexers**4.3. Higher-order functions (delegates)**4.4. Lambda Expressions**4.5. Events***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular centram-se na transmissão de conhecimento e competências elementares à compreensão da teoria de tipos abstratos (abstract datatypes), focando para isso na apresentação da sintaxe da linguagem C#, e seu estreito paralelo com Java, passando depois pela semântica da linguagem e terminando com a introdução de alguns padrões arquiteturais de desenvolvimento de sistemas no paradigma orientado a objetos.

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

The programmatic contents of this curricular unit focus on the transmission of elementary knowledge and competencies to the understanding of the abstract datatypes theory, focusing on the presentation of the C# language syntax, and its narrow parallel with Java, and then on the language semantics, ending with the introduction of some architectural software patterns for the implementation of systems in the object-oriented paradigm.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos aqui apresentados serão abordados de forma gradual ao longo da unidade curricular, com uma introdução teórica aos fundamentos da teoria de tipos de dados abstratos, devidamente suportados por exercícios práticos demonstrativos dos elementos teóricos introduzidos. Numa segunda fase da unidade curricular, serão desenvolvidos sistemas de maior dimensão e complexidade, por forma a transmitir aos alunos as competências necessárias de aplicação simultânea dos fundamentos teóricos apresentados.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus presented here will be approached gradually along the curricular unit, with a theoretical introduction to the fundamentals of the theory of abstract data types, duly supported by practical exercises demonstrating the theoretical elements introduced. In the second phase of the curricular unit, systems of greater size and complexity will be developed, in order to transmit to students the necessary skills for simultaneous application of the theoretical foundations presented.

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

A coerência da metodologia de ensino proposta relativamente aos objetivos centra-se em grande medida na graduação da quantidade de matéria coberta e sua complexidade, tendo em conta tratar-se de conteúdos onde os alunos frequentemente demonstram dificuldade, e solicitam uma cadência de ensino pausada e reiterada sobre conteúdos particulares. Para além deste aspeto de inter-relação entre metodologia adotada e os objetivos de ensino, prima-se também por uma articulação sucessiva ao longo da UC entre a exposição de conteúdos teóricos e sua aplicação na resolução de problemas práticos de aplicabilidade real.

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

The coherence of the teaching methodology proposed in relation to the curricular unit objectives, focuses largely on the degree of the quantity of material covered and its complexity, taking into account contents where the students often show difficulty, and request a slow pace of teaching and reiteration on particular subjects. In addition to this aspect of the interrelationship between the adopted methodology and the teaching objectives, a successive

articulation along the UC between the exposition of theoretical contents and its application in the resolution of practical problems of real applicability are also emphasized.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *C# 7.0 in a Nutshell: The Definitive Reference, Joseph Albahari and Ben Albahari, O'Reilly, 2017.*
- *C# Programming Language, Anders Hejlsberg, Mads Torgersen, ScottWiltamuth, Peter Golde, Addison-Wesley Professional; 4 edition (November 10, 2010)*

Anexo II - Estruturas de Dados Avançadas**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Estruturas de Dados Avançadas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Data Structures

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CC

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

240

9.4.1.5. Horas de contacto:

90 - TP

9.4.1.6. ECTS:

9

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 Miguel Feixa Rodrigues (Doutor) - 90h

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 apresentar os conceitos fundamentais relativos à programação com estruturas de dados complexas e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando a linguagem de programação C. Os alunos devem ser capazes de definir soluções, utilizando adequadamente estruturas de dados dinâmicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit will consist of the fundamental concepts on programming with complex data structures. The students should be able to understand and analyze problems, and to plan and develop structured solutions using the C programming language. Students should be able to define solutions using correctly dynamics data structures.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Apontadores*
- 2. Estruturas de dados dinâmicas:*
 - 2.1. Listas ligadas*
 - 2.2. Tabelas de Hash*
 - 2.3. Árvores binárias*
 - 2.4. Árvores binárias de procura*
 - 2.5. Árvores generalizadas*
 - 2.6. Grafos*

9.4.5. Syllabus:

1. Pointers
2. Dynamic Data Structures:
 - 2.1. Linked lists
 - 2.2. Hash Tables
 - 2.3. Binary trees
 - 2.4. Binary search trees
 - 2.5. Generalized trees
 - 2.6. Graphs

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 de modelos de representação dinâmica de dados numa linguagem de programação imperativa (linguagem C). Assim a apresentação, exploração e implementação de técnicas de representação de dados é abordada no programa da unidade curricular.

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning models for dynamic data representation in an imperative programming language (language C) to implement dynamic data structures. Therefore, the presentation, exploration, and implementation of data representation techniques are addressed in the syllabus of the curricular unit.

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.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit will use the following methods of teaching and learning:

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

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 objetivos propostos da disciplina, nas suas várias dimensões. O regime de avaliação foi concebido para aferir o grau de desenvolvimento dos conhecimentos e competências adquiridas, a partir da sua aplicação num trabalho prático 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 curricular unit was defined so that students could achieve the proposed objectives of the discipline in its various dimensions. The evaluation system is designed to measure the level of development of the knowledge and skills acquired from their application in practical work, of appropriate size and complexity. Although this work can be developed in a group, as a means to also develop the ability to cooperate in a team, this assessment will necessarily be differentiated in order to evaluate each student individually.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- João B. de Vasconcelos e João V. de Carvalho. *Algoritmia e Estruturas de Dados*, Centro Atlântico, 2005.
- Kyle Loudon, *Mastering Algorithms in C*, O'Reilly, 1999.
- Pedro Guerreiro, *Elementos de Programação com C*, FCA, 2ª Edição, 2001.
- Luís Damas, *Linguagem C*, FCA, 1999.
- Kernighan e Ritchie, *The C Programming Language (ANSI C)*, 2nd edition, Prentice Hall Software series, 1988.

Anexo II - Animação 3D para Videojogos**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Animação 3D para Videojogos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

3D Animation for Videogames

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CG

9.4.1.3. Duração:

1 semestre / 1 semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

240

9.4.1.5. Horas de contacto:

90

9.4.1.6. ECTS:

9

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 (Especialista-CTC) - 90h

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 introduz os alunos à aprendizagem de ferramentas digitais 3D, modelação, texturização e animação através de exercícios práticos, disponibilizando um conjunto de soluções aplicada à área dos jogos digitais. Pretende ainda dotar os alunos de competências técnicas e estéticas, potenciando a sua autonomia ou competência analítica no desenvolvimento, produção e workflow de personagens e elementos 3D no contexto dos jogos digitais, sendo capazes de gerir tanto a componente técnica, como criativa, dentro dos limites e características inerentes a essa plataforma, bem como dotar o aluno de conhecimento técnico, crítico e analítico do workflow de trabalho 3D e Animação de personagens aplicado a Jogos Digitais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course introduces students to the learning of 3D digital tools, modeling, texturing and animation through practical exercises, providing a set of solutions applied to the area of digital games. It also aims to provide students with technical and aesthetic skills, enhancing their autonomy or analytical competence in the development, production, and workflow of 3D characters and elements in the context of digital games, being able to manage both the technical and creative components within the limits and characteristics inherent to This platform, as well as endow the student with technical, critical and analytical knowledge of 3D workflow and character animation applied to Digital Games.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao 3D*
- 2. Interface e workflow*
- 3. Nodes, Atributos, Conexões, Hierarquias*
- 4. Introdução aos Materiais, Iluminação e Render*
- 5. Modelação*
- 6. Modelação de Personagem*
- 7. Materiais e Texturas*
- 8. Iluminação e Render*
- 9. Animação*
- 10. Animação de Personagens*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to 3D*
- 2. Interface and workflow*

3. *Nodes, Attributes, Connections, Hierarchies*
4. *Introduction to Materials, Lighting and Rendering*
5. *Modeling*
6. *Character Modeling*
7. *Materials and Textures*
8. *Lighting and Rendering*
9. *Animation*
10. *Character Animation*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os alunos serão capazes de aplicar o conhecimento adquirido na gestão, produção e capacidade crítica/analítica de conteúdos 3D, nomeadamente personagens, para aplicação em Jogos Digitais.

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

Students will be able to apply the knowledge acquired in the management, production and critical/analytical capacity of 3D content, namely characters, for application in Digital Games.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de abordagem teórico-práticas com desenvolvimento de exercícios em aula.

Avaliação contínua com participação nos exercícios e problemas propostos nas aulas, com um (1) trabalho individual (personagem 3D) de avaliação final subdividido em 3 secções: Modelação/Topologia; Texturização/Shaders; Rig/Animação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes with the development of exercises in class.

Continuous assessment with participation in the exercises and problems proposed in the classes, with one (1) individual final evaluation work (3D Character) subdivided into 3 sections: Modeling/Topology; Texturization/Shaders; Rig/Animation.

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

Aulas de abordagem teórico-práticas que exigem trabalho laboratorial e de avaliação contínua.

Avaliação assente em exercícios praticos realizados nas aulas, que quantificam 25 % da avaliação, quantificados do seguinte modo:

1. *Trabalho desenvolvido nas aulas.*
2. *Assiduidade e Pontualidade.*
3. *Interesse, participação e intervenção.*
4. *Organização do trabalho (nomeadamente da informação digital)*
5. *Metodologia de trabalho utilizado.*
6. *Evolução quantitativa e qualitativa (resposta intuitivo/cognitiva).*
7. *Criatividade.*
8. *Capacidade de resposta*
9. *Comportamento na aula.*

+ Avaliação final de 1 trabalho individual prático (personagem e animação) desenvolvido durante as aulas, quantificado do seguinte modo:

- *Criatividade, Organização e Referênciação = 10%*
- *Modelação = 50%*
- *Texturização = 15%*
- *Animação e Rigging = 25%*

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

Theoretical-practical classes that require laboratory work and continuous assessment.

Assessment based on practical exercises performed in class, which quantify 25% of the assessment, quantified as follows:

1. *Work developed in class.*
2. *Attendance and Punctuality.*
3. *Interest, participation, and intervention.*
4. *Organization of work (including digital information)*
5. *Working methodology.*
6. *Quantitative and qualitative evolution (intuitive/cognitive response).*
7. *Creativity.*
8. *Responsiveness*
9. *Behavior in class.*

+ Final evaluation of 1 practical individual work (character and animation) developed during the lessons, quantified as follows:

- *Creativity, Organization and Reference = 10%*
- *Modeling = 50%*
- *Texturization = 15%*
- *Animation and Rigging = 25%*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Dariusz Derakhshani, (2013) Introducing Autodesk Maya, US, Indianapolis, Ind., John Wiley & Sons.*
- *Wells, P. (2006) The Fundamentals of Animation, United Kingdom: AVA Publishing.*
- *Jae-Jin Choi, (2004) Maya Character Animation, 2nd Edition, US, Sybex.*
- *Williams, R. (2001) The Animators Survival Kit, London: Faber and Faber.*
- *Blair, Preston (1995) Cartoon Animation, US.*
- *Thomas, F & Johnson O. (1981) The Illusion of Life, New York: Disney Editions.*

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Daniel António da Silva Miranda**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Daniel António da Silva Miranda

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Natália Maria de Bessa Pacheco Rego**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Natália Maria de Bessa Pacheco Rego

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)