

# ACEF/1819/1300596 — Guião para a auto-avaliação corrigido

---

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

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

---

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

*NCE/13/00596*

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

*Acreditar*

#### 1.3.Data da decisão.

*2014-02-18*

### 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.\\_PT-EN ACEF DJA - Sintese de melhorias.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?

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

### 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.

*O CE, inserido no IADE – Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação, tem à sua disposição, 9 Lab de Informática e 1 Lab específico p/ Jogos: "Game Studio". Dispõe da biblioteca António Quadros e de acesso à B-On, que complementa a já existente EBSCO, Lounge para palestras, 4 ateliers de trabalho, 5 laboratórios (Lab Desenho Modelo, 3D Lab, UX Lab, UX.Live Lab, Media Lab). O Media Lab engloba: estúdio de fotografia, régie audiovisuais, estúdio multimédia, 2 estúdios de som, 2 Lab de fotografia analógica, Lab de edição de rádio, e Lab de impressão. Quanto a equipamentos específicos do CE, foram adquiridas consolas, equipamento de realidade virtual, dispositivos móveis (smartphone e tablets), entre outros, com o objetivo de oferecer aos estudantes a oportunidade de testar os*

*jogos desenvolvidos no âmbito do CE. O CE e o IADE são parceiros do programa PlayStation First e, por consequência, os estudantes têm acesso ao equipamento e kit de desenvolvimento da consola PlayStation 4 da Sony.*

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

*O CE, inserido no IADE – Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação, tem à sua disposição, 9 Lab de Informática e 1 Lab específico p/ Jogos: "Game Studio". Dispõe da biblioteca António Quadros e de acesso à B-On, que complementa a já existente EBSCO, Lounge para palestras, 4 ateliers de trabalho, 5 laboratórios (Lab Desenho Modelo, 3D Lab, UX Lab, UX.Live Lab, Media Lab). O Media Lab engloba: estúdio de fotografia, régie audiovisuais, estúdio multimédia, 2 estúdios de som, 2 Lab de fotografia analógica, Lab de edição de rádio, e Lab de impressão. Quanto a equipamentos específicos do CE, foram adquiridas consolas, equipamento de realidade virtual, dispositivos móveis (smartphone e tablets), entre outros, com o objetivo de oferecer aos estudantes a oportunidade de testar os jogos desenvolvidos no âmbito do CE. O CE e o IADE são parceiros do programa PlayStation First e, por consequência, os estudantes têm acesso ao equipamento e kit de desenvolvimento da consola PlayStation 4 da Sony.*

**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.**

*O CE é parceiro da Sony através do programa PlayStation First, oferecendo aos estudantes um acesso privilegiado ao kit de desenvolvimento da consola PlayStation 4 e a todo o seu ecossistema. Associámo-nos à organização "A Ludoteca", o primeiro coletivo português para criadores de jogos profissionais e amadores, com quem tem organizado vários eventos. Constituíram-se parcerias com várias empresas: Bee Engineering, Upfall Studios, Fun Punch Games, Camel 101, comOn, Chilltime, Tio Atum, Nerd Monkeys, Battlesheep e Miniclip. Estas empresas e os seus representantes têm sido agentes ativos nos projetos curriculares semestrais, contribuindo, em todas as apresentações, com comentários. O CE também se associou à Associação Nacional de Professores de Informática (ANPRI), com quem tem trabalhado em várias iniciativas extracurriculares.*

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

*The SC is partner with Sony through the PlayStation First program, giving students privileged access to the PlayStation 4 development kit and its entire ecosystem. The CE also joined the organization "A Ludoteca", the first Portuguese collective for professional and amateur game developers, with whom it has organized several events. In the scope of the CE, partnerships were established with several companies: Bee Engineering, Upfall Studios, Fun Punch Games, Camel 101, ComOn, Chilltime, Uncle Tuna, Nerd Monkeys, Battlesheep, and Miniclip. These companies and their representatives have been active agents in the semester curricular projects, contributing, in all presentations, with comments. The CE also joined the National Association of Computer Teachers (ANPRI), with whom it has worked in several extracurricular initiatives.*

**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.**

*-Nomeação de um coordenador de práticas pedagógicas, cuja missão é desenvolver o modelo académico da IADE (vide 1.15), através da introdução de práticas pedagógicas inovadoras e da formação do corpo docente;*  
*-Mudança da estrutura de serviços académicos: o apoio ao estudante era feito de forma transversal e não diferenciado, passando agora para uma visão mais especializada por CE, criando-se a figura do Gestor Académico dedicado. Esta função pretende centralizar num único elemento de apoio todos os assuntos que os estudantes necessitem de interligar com outros serviços da Universidade;*  
*-Disponibilização de diversas ferramentas digitais de apoio ao ensino e aprendizagem: 1) OneCampus, destinado aos estudantes que desejam adquirir novas competências; 2) OneFaculty, que dá acesso a diversos cursos de formação pedagógica aos docentes e 3) OneFolio, que consiste num repositório de conteúdos que os docentes podem utilizar.*

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

*-Appointment of a coordinator of pedagogical practices, whose mission is to develop the academic model of the IADE (see 1.15), through the introduction of innovative pedagogical practices and the training of the faculty staff;*  
*-Change in the structure of academic services: the support to the student was done in a transversal and non-differentiated way, changing now to a more specialized view by degree, creating the figure of the dedicated Academic Manager. This function aims to centralize in a single element of support all the subjects that the students need to interconnect with other services of the University;*  
*-New digital tools to support teaching and learning: 1) OneCampus, for students who wish to acquire new skills; 2) OneFaculty, which provides access to various pedagogical training courses for teachers and 3) OneFolio, which is a repository of contents that teachers can use.*

**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?**

*Sim*

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

- Nomeação de um coordenador de empregabilidade, cuja missão é desenvolver a ligação às empresas, facilitando a angariação de estágios curriculares e extracurriculares e o desenvolvimento de estudos de caso/problemas a trabalhar em sala de aula;
- Desenvolvimento de um novo regulamento de estágio, que clarifica o papel do estagiário e da organização e as formas de avaliação;
- Reforço do acompanhamento dos estudantes durante o período de estágio, através da afetação de mais docentes do CE que efetuam sessões de acompanhamento com elevada periodicidade (semanal ou quinzenal);
- Redimensionamento do departamento de empregabilidade (ponte entre estudantes e empresas para os estágios) que alterou o seu modo de funcionamento no apoio aos alunos de estágio;
- Desenvolvimento do Portal da Empregabilidade, que apoia a empregabilidade e divulga as ofertas de estágio e emprego, nacional e internacional;
- Realização de Feira de Empregabilidade por campus para fomentar a empregabilidade e os estágios.

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

- Appointment of an employability coordinator, whose mission is to develop the connection with companies, facilitating curricular and extracurricular internships and the development of case studies / problems to be solved in the classroom;
- Development of a new internship regulation, which clarifies the role of the trainee and the organization and the forms of evaluation;
- Strengthening the follow-up of students during the probationary period, through the assignment of more faculty who follow up sessions on a weekly basis;
- Resolution of the employability department (bridge between students and companies for trainees) that changed its way of working in support of trainees;
- Development of the Employability Portal, which supports employability and disseminates the internship and employment offers, national and international;
- Implementation of the Employability Fair by campus to foster employability and internships.

**1. Caracterização do ciclo de estudos.****1.1Instituição de ensino superior.***Universidade Europeia***1.1.a.Outras Instituições de ensino superior.****1.2.Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):***IADE - Faculdade de Design, Tecnologia e Comunicação***1.2.a.Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):****1.3.Ciclo de estudos.***Desenvolvimento de Jogos e de Aplicações***1.3.Study programme.***Games and Apps Development***1.4.Grau.***Licenciado***1.5.Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.5\\_L-DJA.pdf](#)**1.6.Área científica predominante do ciclo de estudos.***Ciências Informáticas***1.6.Main scientific area of the study programme.***Computer Sciences***1.7.1.Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***481***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:**

*<sem resposta>*

**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:**

*<sem resposta>*

**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):**

*6 semestres / 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):**

*6 semesters / 3 years*

**1.10.Número máximo de admissões.**

*120*

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

*Propomos aumentar o número de vagas para 30 estudantes. Como é evidenciado, a procura do nosso ciclo de estudos, bem como em todos os relacionados com desenvolvimento de jogos, tem aumentado. Por isso, do ponto de vista estratégico e futuro, é vital aumentar o número de vagas atual, de forma sustentável.*

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

*We propose to increase the number of vacancies for 30 students. As it was evidenced, the demand for our study cycle, as well as in all those related to game development, has increased. Therefore, from a strategic and future point of view, increasing the number of current vacancies in a sustainable way is vital.*

**1.11.Condições específicas de ingresso.**

*Estudantes Concurso Institucional: devem satisfazer cumulativamente as seguintes condições*

- *Aprovação num curso de ensino secundário ou habilitação legalmente equivalente*
- *Ter realizado as provas de ingresso para o ciclo de estudos: Matemática ou Física + Matemática ou Química + Matemática ou Geometria Descritiva + Matemática;*
- *Nota mínima de admissão ser igual ou superior à nota fixada pela instituição (Classificação final do curso do ensino secundário 65%; Classificação do exame nacional 35%)*

*Estudantes Maiores de 23 Anos*

- *Condições de Acesso: idade mínima de 23 anos, completados até 31 de Dezembro do ano anterior à candidatura e sem habilitações de acesso ao Ensino Superior*
- *Processo de Avaliação para ingresso através dos Maiores de 23 Anos: Exame escrito, no qual se avaliam as capacidades do candidato, Apreciação Curricular e Apreciação Motivacional*

*Ingressos especiais: Reingressos, Mudanças e Transferências de Curso*

**1.11.Specific entry requirements.**

*Students may apply when they fulfill the following conditions:*

- *Approval at a secondary education course or its equivalent.*
- *Have completed the necessary entrance exams for the degree: Matemática ou Física + Matemática ou Química + Matemática ou Geometria Descritiva + Matemática;*
- *The minimum grade for admission: higher or equal the one specified by the institution (the final grade of secondary school diploma or legal equivalent 65%; grade from the National Exam for secondary education 35%).*

*Students over 23 Years old*

- *Admission: Minimum age of 23, completed until December 31, 2010 and no proper qualification to access Higher Education.*
- *Evaluation Process for the Over 23 Years entrance: an exam, where the candidate abilities are assessed, Curriculum and Motivational Assessment.*

*Special entries: Return, Course Changes and Transfers*

**1.12.Regime de funcionamento.**

*Diurno*

**1.12.1. Se outro, especifique:**

N/A

**1.12.1. If other, specify:**

N/A

**1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Nas instalações da Universidade Europeia, acreditadas para o efeito pela DGES.***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500KB).****[1.14. Regulamento de creditação.pdf](#)****1.15. Observações.***O ciclo de estudos caracteriza-se e diferencia-se nos seguintes elementos pedagógicos, metodológicos e científicos:**A) Um CE inovador, tanto a nível científico como pedagógico, em que:**a) O plano de estudos baseia-se na metodologia de "Project-Based Learning", que assenta na realização de 5 projetos profissionais (entre o 1º e 5º semestre).**Em cada semestre existe um projecto agregador, e as FUCs estão orientadas para o desenvolvimento das competências necessárias para a realização dos jogos, pelo que a desejável aplicabilidade dos conceitos, metodologias e competências a artefactos profissionais está garantida. Este modelo, sendo inovador em Portugal, tem sido utilizado com sucesso na área das tecnologias em outros países. O exemplo que destacamos é a Media Design School – propriedade da Laureate – no curso de Game Programming (<https://www.mediadesignschool.com/courses/game-programming>).**b) Seguindo o modelo diferenciador de práticas pedagógicas do IADE, através da ligação com outros ciclos de estudo. Nomeadamente, realização de projetos semestrais em conjunto com turmas do ciclo de estudos de "Design Global".**B) Aposta na internacionalização, através de:**a) Curso lecionado totalmente em inglês, tendo os estudantes de obter o nível B1 para finalizar o curso;**b) Obrigatoriedade do estudante realizar 1 semestre internacional, tendo a possibilidade de realizar intercâmbios com as instituições Laureate que lecionam cursos ou instituições com cursos de igual qualidade.**c) Apoio facultativo em língua inglesa através da Academia de Línguas (LEP).**C) Desenvolvimento da empregabilidade dos estudantes, através:**a) Da existência de UCs que visam a integração de conhecimentos e competências: projetos semestrais;**b) Da realização de UCs diferenciadoras, como sejam: "Frameworks para Jogos", "Técnicas Avançadas de Programação", "Tecnologias Emergentes" e "Integração com Redes Sociais".**c) Do envolvimento das empresas referidas na secção I, ponto 4.2.1. Desta forma, os estudantes têm um contacto directo com empresas da área em todos os semestres e entregas de projecto.**d) Da criação de portfólio de estudantes desde o 1º semestre, demonstrativo da qualidade dos estudantes e de fácil acesso às empresas.**As instalações apresentadas na 4.1.1 e a estratégia do IADE assente em sinergias entre diferentes ciclos de estudos, potenciam que os estudantes trabalhem em ambientes multidisciplinares. Desta forma, o IADE, através da sua Project Factory, um espaço multidisciplinar que permite o funcionamento simultâneo de 3 turmas diferentes com uma capacidade máxima de 90 estudantes, bem como o próprio Game Studio, vieram fortalecer e melhorar os processos de ensino e aprendizagem deste ciclo de estudos que assenta num modelo de "Project-Based Learning" e que por isso necessita de espaços laboratoriais e de tutoria.***1.15. Observations.***The cycle of studies is characterized and differentiated in the following pedagogical, methodological and scientific elements:**A) An innovative CE, both scientifically and pedagogically, where:**a) The study plan is based on a "Project-Based Learning" methodology, which is based on the realization of 5 professional projects (between the 1st and 5th semester).**There is an aggregator project in each semester, and the curricular units are oriented towards the development of the necessary competences for the development of the game, so the desirable applicability of concepts, methodologies and skills to professional artefacts is guaranteed. This model, being innovative in Portugal, has been used successfully in the area of technologies in other countries. An example that we highlight is the Media Design School - owned by Laureate - in the Game Programming course (<https://www.mediadesignschool.com/courses/game-programming>).**b) It follows the differentiating model of pedagogical practices of IADE, through the connection with other cycles of studies. Namely, conducting semester projects in conjunction with the "Global Design" study cycle.**B) Commitment with the internationalization, through:**a) Course taught entirely in English, with students having to obtain level B1 to finish the course;**b) Requirement of 1 international semester, where students have the possibility to make exchanges with Laureate institutions that teach similar courses or institutions with courses of equal quality.**c) Optional English language support through the Language Academy (LEP).**C) Development of the students employability, through:**a) The existence of curricular units that aim at the integration of knowledge and skills: semester projects;**b) The realization of differentiating curricular units, such as: "Game Frameworks", "Advanced Techniques for Game Programming", "Emerging Technologies" and "Integration with Social Networks".**c) the involvement of the companies referred in Section I, point 4.2.1. In this way, students have direct contact with companies of the area in all semesters and project deliveries.**d) The creation of the students portfolio since the first semester, demonstrating the quality of students with easy*

access to companies.

The facilities described in 4.1.1 and the IADE strategy, based on synergies between different study cycles, enable students to work in multidisciplinary environments. In this way, IADE, through its Project Factory, a multidisciplinary space that allows the simultaneous operation of 3 different groups with a maximum capacity of 90 students, as well as Game Studio itself, have come to strengthen and improve the teaching and learning processes of this cycle of studies, which is based on a "Project-Based Learning" model and, therefore, needs laboratory and tutoring spaces.

## 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
Ciências Informáticas	CI	126	0	
Audiovisuais e Produção dos Media	AVPM	18	0	
Física	F	18	0	
Desenvolvimento Pessoal	DP	15	0	
Comércio	C	3	0	
<b>(5 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>	

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

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

O coordenador tem os seguintes instrumentos:

-FUC

-Questionário de avaliação da docência a todos os estudantes:

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

\*São efetuadas questões sobre a utilização dos seguintes itens: Projetos com empresas; Resolução de problemas; Aulas com convidados; Visitas de estudo; Participação em concursos; Atividades de investigação; Jogo de gestão; Simulação; Software empresarial; Tutorias; Estágio (Sim/Não)

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

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

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

*Estes instrumentos permitem obter feedback e identificar ações de melhoria que possam ser introduzidas no decorrer do semestre ou nos semestres seguintes*

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

*The coordinator has the following instruments:*

*-FUC;*

*-Questionnaire evaluation of teaching to all students:*

*\*\*"How do you evaluate the pedagogical methods used by the teacher?" (Likert);*

*\*Questions are asked about the use of the following items: Projects with companies; Troubleshooting; Classes with guests; Field trips; Participation in competitions; Research activities; Management game; Simulation; Enterprise software; Tutorials; Internship (Yes / No);*

*-Report of subject, completed by each teacher at the end of the semester;*

*-Meetings between coordinators and delegates, in which questions are raised regarding pedagogical methodologies;*

*-Beginning and end semester meetings between the degree/area coordination and the faculty, where questions related to the learning method are discussed;*

*These instruments provide feedback and identify improvement actions that can be introduced during the semester or the following semesters.*

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

*O coordenador tem os seguintes instrumentos:*

*-Questionário de avaliação da docência a todos os estudantes, onde é efetuada a questão "Como avalia a carga de trabalho da unidade curricular, de forma comparada?", sendo as opções de resposta "UC com menos trabalho" e "UC com mais trabalho";*

*-Reuniões entre os coordenadores e os delegados, em que são colocadas questões relativas à carga de trabalho de cada UC;*

*-Reuniões de início e de fim do semestre letivo entre a coordenação de curso/área e os docentes, em que as questões relacionadas com a carga de trabalho de cada UC é discutida.*

*São introduzidos eventuais acertos nas atividades letivas e não letivas das UC que apresentem grandes discrepâncias (negativas ou positivas) em relação às restantes UC do semestre.*

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

*The coordinator has the following tools:*

*- Questionnaire for the evaluation of teaching to all students, where the question "How do you evaluate the workload of the course unit in a comparative way?", Being the options of response "subject with less work" and "subject with more work";*

*-Meetings between coordinators and delegates, in which questions are raised regarding the workload of each subject;*

*- Beginning and end semester meetings between the course/area coordination and the teachers, in which the issues related to the workload of each subject are discussed.*

*Possible adjustments are made in the learner and non-learner activities of the subject that present large discrepancies (negative or positive) in relation to the remaining subject of the semester.*

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

*O coordenador tem os seguintes instrumentos:*

*-FUC, onde são descritos os objetivos, os métodos pedagógicos e de avaliação*

*-Relatório de UC, preenchido por cada docente no final do semestre. Neste relatório são abordados os métodos pedagógicos, as formas de avaliação utilizadas, os resultados obtidos pelos estudantes, para além de uma reflexão do docente sobre a UC e eventuais sugestões de melhoria;*

*-Reuniões entre os coordenadores e os delegados, em que são colocadas questões relativas às metodologias de avaliação;*

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

*-Relatório do Observatório de Sucesso, em que os coordenadores têm acesso às estatísticas relativas à avaliação dos estudantes do CE que coordenam.*

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

*The coordinator has the following tools:*

*-Subject planification, which describes the objectives, pedagogical and evaluation methods*

*-Report of subject, completed by each teacher at the end of the semester. In this report, the pedagogical methods, the forms of evaluation used, the results obtained by the students, as well as a reflection of the teacher about the subject and any suggestions for improvement are discussed;*

*-Meetings between coordinators and class delegates, where questions are raised regarding evaluation methodologies;*

*-Beginning and end semester meetings between the degree/area coordination and the faculty, in which questions related to the evaluation method are discussed;*

*-Report of the Success Observatory, where coordinators have access to the statistics relating to the evaluation of the degree students they coordinate.*

## 2.4. Observações

### 2.4 Observações.

*A metodologia central do CE é o PBL-“Project-Based Learning”. As metodologias de ensino-aprendizagem das diferentes UCs permitirão que os estudantes se envolvam com as temáticas de cada projeto, adquirindo os conhecimentos e as ferramentas para refletirem de forma compreensiva sobre as suas problemáticas. Os momentos de discussão com os professores e empresas são fundamentais para desenvolver o sentido crítico e melhorar as capacidades de comunicação. A metodologia de PBL enquadrada e focada nos objetivos de aprendizagem dos projetos semestrais, fundamentam a experiência prática-laboratorial e tornam os estudantes mais conscientes de oportunidades profissionais. O PBL permite a manifestação de autonomia, da capacidade de tomada de decisões, de adaptação ao contexto e os projetos semestrais deverão aferir a consolidação de conhecimentos. Os objetivos educacionais foram construídos a partir dos verbos activos e de acordo com a Taxonomia de Bloom.*

*- No início de cada semestre é apresentado aos estudantes um enunciado de projeto, que apresenta de forma clara, os objetivos de aprendizagem, critérios e métodos de avaliação, datas de apresentações, e percentagem de integração da avaliação das unidades curriculares semestrais no projeto. É importante salientar o facto de diferentes unidades curriculares terem diferentes percentagens de integração, sendo que as unidades curriculares analíticas (por exemplo, “Matemática e Física I”), têm uma integração menor que uma unidade curricular específica (por exemplo, “Fundamentos de Programação”).*

*As diferentes percentagens se, por um lado, reflectem os contributos decorrentes da análise dos questionários aplicados aos docentes e estudantes, por outro, têm em vista a melhoria das aprendizagens ao longo do ano. Se necessário for, serão feitos ajustamentos dependente do projecto, sempre em linha com as metas de sucesso das aprendizagens e dos resultados escolares.*

*- Durante o semestre e em pontos chave da evolução dos projetos semestrais, são realizadas discussões públicas periódicas, com convidados da indústria de empresas parceiras do ciclo de estudos. Todos os docentes são convidados a participar e intervir no âmbito dos objetivos de aprendizagem das suas unidades curriculares.*

*- A coordenação do ciclo de estudos faz uma reunião mensal com os estudantes (delegados de turmas) e docentes, de forma a garantir que as metodologias de ensino e aprendizagem estão a ser as adequadas aos objetivos de aprendizagem e que a carga média de trabalho é a necessária e adequada. Estas reuniões, bem como a partilha de materiais pedagógicos entre docentes, tem sido um ponto fulcral no sucesso da implementação da metodologia PBL no ciclo de estudos, uma vez que garante uma maior sintonia entre todos.*

### 2.4 Observations.

*The central methodology of the study cycle is the PBL- "Project-Based Learning". The teaching-learning methodologies of the different curricular units will allow the students to become involved with the themes of each project, acquiring the knowledge and the tools to reflect comprehensively on their problems. Moments of discussion with teachers and companies are vital to developing critical thinking and improving communication skills. The PBL methodology, framed and focused on the learning objectives of the semester projects, underlies the practical-laboratory experience and makes the students more aware of professional opportunities. The PBL allows the manifestation of autonomy, the capacity for decision-making, adaptation to the context and the half-yearly projects should assess the consolidation of knowledge. The educational objectives were constructed from the active verbs and according to the Bloom Taxonomy.*

*- At the beginning of each semester, students are presented with a project briefing, presenting the main objectives, evaluation criteria and methods, dates of presentations, and percentage of integration of the evaluation of semester curricular units in the project. It is important to note that different curricular units have different rates of integration, and analytic curricular units (e.g. "Mathematics and Physics I") have a smaller integration than a specific curricular unit (e.g., "Programming Fundamentals").*

*The different percentages, if on the one hand, reflect the contributions derived from the analysis of the questionnaires applied to teachers and students, on the other, aim at improving learning throughout the year. If necessary, project-based adjustments will be made, always in line with the learning achievement goals and the Faculty results.*

*- During the semester and at key points in the evolution of semester projects, periodic public discussions are held, with guests from the industry of partner companies in the study cycle. All teachers are invited to participate and intervene within the scope of the learning objectives of their curricular units.*

*- Coordination of the study cycle holds a monthly meeting with students (class delegates) and teachers to ensure that teaching and learning methodologies are appropriate to learning objectives and that the average workload is necessary and proper. These meetings, as well as the sharing of teaching materials among teachers, have been a focal point in the success of the implementation of the PBL methodology in the study cycle since it guarantees a greater harmony among all.*



### 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.

*No ano letivo 2017/2018 o Prof. Doutor Bruno Silva assumiu a coordenação do ciclo de estudos. O Prof. Doutor Bruno Silva é doutorado em Ciências da Computação (área científica principal do CE) e é contratado a tempo integral. Desde 2010 tem desenvolvido investigação na área científica do CE, conforme se pode confirmar na ficha curricular em anexo.*

*Dada a exigência da coordenação de um curso assente numa metodologia PBL – “Project-Based Learning”, foi nomeado como co-coordenador do ciclo de estudos, o Docente Edirlei Lima, Doutorado em Ciências da Computação (área científica principal do CE); contratado a tempo integral e com vasta experiência pedagógica e científica, na área de computação gráfica e videojogos.*

#### 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
Alexandre Manuel de Melo Banha Sousa Pereira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia Eletrotécnica	50	Ficha submetida
Ana Araujo Barros Viseu	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Applied Cognitive Science	100	Ficha submetida
Bruno Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
David Manuel de Sousa Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Complexity Sciences	100	Ficha submetida
Edirlei Lima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Computer Games	100	Ficha submetida
Jacinto Estima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Gestão de Informação	100	Ficha submetida
Joana Ramalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Sociais	100	Ficha submetida
João Filipe Marques Costa	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Sistemas de Apoio à Decisão	100	Ficha submetida
José Ângelo Braga de Vasconcelos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Computer Science	100	Ficha submetida
Lara Reis	Assistente ou equivalente	Mestre		Design e Cultura visual	100	Ficha submetida
Manuel Pinto da Silva Menezes de Sequeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Marcelo Gonçalves Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estudos de Literatura e de Cultura	100	Ficha submetida
Maria Micaela Leal da Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Física Nuclear	100	Ficha submetida
Miguel Boavida	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia Informática	35	Ficha submetida
Nélio Códices	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Ciências Informáticas (481)	50	Ficha submetida
Pedro Miguel Gomes Silva Rosa	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Matemáticas Aplicadas, Ramo de Informática	50	Ficha submetida
Ricardo Nuno de Paulo Martins Campos Loução	Professor Auxiliar ou equivalente	Mestre		Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Sérgio Rodrigues Nunes	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Gestão e Administração	35	Ficha submetida
Susana Manuela Gomes Leonor	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Design	100	Ficha submetida
Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Education	35	Ficha submetida
					<b>1655</b>	

<sem resposta>

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

#### 3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

20

##### 3.4.1.2. Número total de ETI.

16.55

#### 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:	14	84.592145015106

#### 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):	11.7	70.694864048338

#### 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	7	42.296072507553
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	5	30.211480362538

#### 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	11	66.465256797583
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	1	6.0422960725076

## 4. Pessoal Não Docente

### 4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*A faculdade conta com o seguinte pessoal dedicado (além da estrutura de coordenação pedagógica e científica):*

*Secretaria Escolar: 14 colaboradores a tempo inteiro*

*Suporte Académico: 1 colaborador a tempo inteiro*

*Operações: 10 colaboradores a tempo inteiro*

*Biblioteca: 2 colaboradores a tempo inteiro*

*IT: 2 colaborador a tempo inteiro*

*Existem ainda as seguintes Direções: Recursos Humanos, Operações, Financeira, Marketing e Admissões.*

*Estes serviços asseguram um acompanhamento de qualidade e proximidade aos estudantes. Os serviços de*

*Reprografia, Bar e Restaurante, Segurança e Limpeza são assegurados por entidades externas, cujos funcionários não se encontram contabilizados acima.*

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

*The school has the following dedicated personnel (in addition to the structure of pedagogical and scientific coordination):*

*Student Services Anl: 14 collaborators, full time*

*Academic Support Anlst: 1 collaborator, full time*

*Gnrl Maintenance Wrkr: 10 collaborators, full time*

*Librarian: 2 collaborators, full time*

*IT Tech Support Assist: 2 collaborator, full time*

*There also exist the following Departments: Human Resources, Operations, Finance, Marketing, and Admissions.*

*The employees in these offices who assure quality student services and follow-up. Services at the Copy Centre, Snack*

*Bar/Restaurant, Cleaning and Gardening Services are provided by outside companies whose workers are not counted in the aforementioned figures.*

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

*Os colaboradores acima mencionados apresentam as seguintes qualificações:*

*3ºCiclo do ensino Básico: 3 colaboradores a tempo inteiro*

*Ensino Secundário: 8 colaboradores a tempo inteiro*

*Licenciado: 8 colaboradores a tempo inteiro*

*Mestres: 1 colaboradores a tempo inteiro*

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

*The above mentioned employees have the following qualifications:*

*ISCED, level 2: 3 collaborators, full time*

*ISCED, level 3: 8 collaborators, full time*

*ISCED, level 5: 8 collaborators, full time*

*ISCED, level 6: 1 collaborators, full time*

## 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.

38

#### 5.1.2. Caracterização por género

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

Género / Gender	%
Masculino / Male	89.5
Feminino / Female	10.5

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

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
----------------------------------	---------------------------------------

1º ano curricular	14
2º ano curricular	12
3º ano curricular	12
	<b>38</b>

## 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	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	10	15	21
N.º de colocados / No. of accepted candidates	10	15	21
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	9	12	13
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	108	108	100
Nota média de entrada / Average entrance mark	131	133	111

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

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

*De acordo com os dados da DGEEC, no ano letivo de 2017/18, aproximadamente, 89% dos estudantes do CE eram do sexo masculino, e 11% do sexo feminino. Estes valores são distintos dos dados agregados para todos os cursos da UE (44.3% do sexo masculino e 55.7% do sexo feminino), mas revelam-se idênticos aos de CEs congéneres, tanto no ensino superior público como no privado, e explicam-se pela natureza da área disciplinar que é tradicionalmente mais atrativa para estudantes do sexo masculino.*

*Quanto à distribuição por idade, a 1 de janeiro de 2018, 14.8% tinham 18 anos, 17,9% 19 anos, 11,7% 20 anos, 23,5% 21 anos, 11,7% 22 anos, 8,6% 23 anos, 5,8% 24 anos, 3% 26 anos, 3% 30 anos. Como expectável, a média de idades em cada ano curricular vai sendo progressivamente superior.*

*Quanto à distribuição por nacionalidade, 14,7% dos estudantes eram estrangeiros, valor ligeiramente superior ao da média nacional (10%). Tal facto poder-se-á explicar pelo facto de ser um CE ministrado em Inglês.*

*Quanto à modalidade de ingresso no CE, 70,5% entraram no curso por via de concurso local ou institucional, 17,64% por mudança ou transferência de outro curso, 2,9% através das provas para maiores de 23 anos, e 2,9% já eram titulares de outros cursos superiores. A média da nota de ingresso foi 12.71 valores.*

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

*According to data from the DGEEC, in the academic year 2017/18 approximately, 89% of the students were male, and 11% were female. These figures are distinct from the aggregated data for all EU courses (44.3% males and 55.7% females), but they are similar to those of similar ECs in both public and private higher education and are explained by the nature of the disciplinary area which is traditionally more attractive to male students.*

*As for the distribution by age, on January 1, 2018, 14.8% were 18 years, 17.9% 19 years, 11.7% 20 years, 23.5% 21 years, 11.7% 22 years, 8.6 % 23 years, 5.8% 24 years, 3% 26 years, 3% 30 years. As expected, the average age in each curricular year is progressively higher.*

*Regarding the distribution by nationality, 14.7% of the students were foreigners, slightly higher than the national average (10%). This can be explained by the fact that it is an EC taught in English.*

*Regarding the EC entrance modality, 70.5% entered the course by means of a local or institutional competition, 17.64% by change or transfer of another course, 2.9% through tests for those over 23 years old, and 2.9% already were holders of other higher education courses. The average ingress grade was 12.71.*

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

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

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	0	4	1
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N	0	4	1

years\*

N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

**Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.**

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

N/A

**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).**

N/A

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

*Relativamente aos dados globais de 2017/18, a nota média das avaliações no Ciclo de Estudos foi 14,42 valores, e a taxa de aprovação 94.5%. A taxa de reprovações situa-se maioritariamente na área científica principal do CE, apenas 3% ocorreram na área de desenvolvimento pessoal, nomeadamente na UC de Ciências Fontes e Métodos. De igual forma 46% das reprovações ocorreram no último ano do CE e todas na área principal. No 3º Ano, as UCs de Programação Distribuída e Análise e Eficiência de Software foram obtiveram a maior taxa de reprovação. Tendo em consideração a natureza das UCs, as de Orientação Tutorial e de Projeto-laboratorial são as que têm mais elevadas médias, e menores taxas de reprovação. Estes valores revelam-se semelhantes aos valores gerais do CE, uma vez que este se caracteriza por uma quantidade significativa de UCs de Orientação Tutorial e de Projeto-laboratorial.*

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

*For the 2017/18 global data, the average grade in the study cycle was 14.42, and the passing rate was 94.5%. The rate of disapprovals is mainly in the main scientific area of the study cycle, only 3% occurred in the area of personal development, namely in the unit of Sciences Sources and Methods. Likewise, 46% of the disapprovals occurred in the last year and all in the main area. In the 3rd year, the Distributed Programming and Software Analysis and Efficiency units obtained the highest failure rate. Taking into consideration the nature of units that are characterized by guidance tutorial and project-laboratory are those that have higher averages, and lower failure rates. These values are similar to the general values, since this is characterized by a significant amount of Tutorial Guidance and Project-laboratory units*

**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).**

*O ciclo de estudos teve início no ano letivo 2014/2015 e em 2017/2018 tem apenas cinco graduados. Conforme site da DGEEC (<http://www.dgeec.mec.pt>), nenhum dos 5 está registado no centro de emprego como desempregado. Mais importante, salientamos que todos estão empregados em empresas da área dos videojogos e desenvolvimento de software.*

**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).**

*The cycle of studies began in 2014/2015 year and in 2017/2018 only five students graduated. According to DGEEC website (<http://www.dgeec.mec.pt>), none of the 5 are registered in the employment center as unemployed. Most importantly, we point out that all are employed in companies in the field of video games and software development.*

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

*Na base do sucesso da colocação dos estudantes está o facto do ciclo de estudos responder diretamente à necessidade do mercado na área crescente de desenvolvimento de jogos, mas também por ser, na sua essência, um curso de informática clássica (ciências da computação) que dá mais abrangência ao perfil do diplomado. Neste sentido, os graduados integram um mercado amplo e competitivo, que está em conhecida ascensão, onde a procura é muito menor que a oferta.*

*Com o intuito de contribuir decisivamente para inserção dos diplomados no mercado de trabalho, a UE dispõe de um Gabinete de Empregabilidade focado na aproximação entre estudantes e empregadores, no sentido de reforçar soft skills e apoiar os candidatos na definição do seu plano de carreira, assegurando a sua preparação para os processos de recrutamento e integração no mercado de trabalho nacional e internacional.*

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

*The successful placement of students is the fact that the CE responds directly to the market's need in the growing area of game development, but also because it is, in essence, a classical computer science course more comprehensiveness to the profile of the graduate. In this sense, the graduates are part of a broad and competitive market, which is in a known rise, where demand is much lower than the supply. In order to contribute decisively to the integration of graduates in the market, the UE has an Employability Office focused on bringing students and employers together, in order to reinforce soft skills and support candidates in defining their career plan, ensuring their preparation for the recruitment and integration processes in the national and international market.*

## 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
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Universidade da Beira Interior	1	Prof. Doutor Bruno Silva
Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys)	Muito Bom	FCT/UNL	1	Profª Doutora Micaela Fonseca
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Muito Bom	INESC-LISBOA	1	Prof. Doutor Jacinto Estima
ADVANCE	Muito bom	ISEG	1	Prof. Doutor Sérgio Nunes
CICANT	Bom	Univ. Lusófona	1	Dr. Alexandre Pereira
Centro Interuniversitário de História das Ciências e Tecnologia	Excepcional	FCT-UNL	1	Profª Doutora Ana Viseu

#### 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.**

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/e5b0363b-1553-27a1-fc92-5c17dcd93fcf>

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

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/e5b0363b-1553-27a1-fc92-5c17dcd93fcf>

**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.**

*No âmbito do ciclo de estudos, foram criadas as/os seguintes:*

*A) O ciclo de talks “The Art & Craft of Game Programming”. Este ciclo consiste em duas apresentações por semestre, na área de desenvolvimento de jogos e aplicações, ministradas por convidados da indústria ou de outras instituições de ensino e são abertas a toda a comunidade nacional.*

*B) Os “IADE student showcases”, que consistem nas apresentações dos projetos semestrais desenvolvidos. Estas apresentações são abertas a toda a comunidade nacional.*

*C) Global Game Jam, o maior evento de criação de jogos do mundo, que acontece simultaneamente em diversos locais físicos espalhados pelo mundo - <https://globalgamejam.org/about>.*

*D) Games for Good, a primeira Game Jam de responsabilidade social realizada em Portugal. Os participantes nesta Game Jam resolvem desafios lançados por ONG, organizações de solidariedade social e outras organizações de utilidade pública e sem fins lucrativos. Já vai para a 3ª edição e já conta com dezenas de intuições de responsabilidade social como parceiras ([www.gamesforgood.pt](http://www.gamesforgood.pt)).*

*E) Creative Night, evento promovido pela Universidade Europeia onde empresas representativas de várias áreas de atividade lançam desafios aos estudantes. Numa maratona de dois dias, as equipas de estudantes trabalharão sobre esses desafios e apresentarão num Pitch as suas propostas às empresas.*

*F) Jovens Empreendedores Sociais: destina-se a reconhecer e a recompensar iniciativas de carácter social e a dar visibilidade a jovens empreendedores capazes de inspirar a sociedade. Pretende-se proporcionar, aos jovens empreendedores sociais, o desenvolvimento de competências e o crescimento profissional, através da*

*disponibilização de recursos e ferramentas que impulsionem os seus projetos e iniciativas. O JES é uma iniciativa da Universidade Europeia, como parte do programa YouthActionNet promovido pela International Youth Foundation (<https://bit.ly/2z65hkl>).*

*No âmbito do ciclo de estudos os nossos estudantes têm a oportunidade participar em encontros nacionais de criadores de vídeos jogos, denominados "GameDev Meets", sendo que semestralmente o IADE-UE é uma das instituições de acolhimento dos encontros.*

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

*In the course of the CE, the following were created:*

*A) The cycle of talks "The Art & Craft of Game Programming". This cycle consists of two presentations per semester, in the area of games and applications development, given by guests from industry or other educational institutions and open to the entire national community.*

*B) The "IADE student showcases", which consist of the presentations of the half-yearly projects developed. These presentations are open to the entire national community.*

*C) Global Game Jam, the largest gaming event in the world, which takes place simultaneously in various locations around the world - <https://globalgamejam.org/about>.*

*D) Games for Good, the first Game Jam of social responsibility held in Portugal. The participants in this Game Jam solve challenges launched by NGOs, social solidarity organizations and other non-profit and public interest organizations. Already going to the 3rd edition, with more than 10 institutions of social responsibility as partners ([www.gamesforgood.pt](http://www.gamesforgood.pt)).*

*E) Creative Night, event promoted by the Universidade Europeia where companies representative of various areas of activity challenge students. In a day-long marathon, student teams will work on these challenges and present their proposals to companies in a Pitch.*

*F) Young Entrepreneurs Social: aims to recognize and reward social initiatives and give visibility to young entrepreneurs capable of inspiring society. The aim is to provide young entrepreneurs with skills development and professional growth by providing resources and tools to boost their projects and initiatives. JES is an initiative of the European University as part of the YouthActionNet program promoted by the International Youth Foundation (<https://bit.ly/2z65hkl>).*

*In the course of the CE our students have the opportunity to participate in national meetings of game videogame creators, called "GameDev Meets", and every six months the IADE-UE is one of the institutions hosting the games.*

**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.**

*Os estudantes são frequentemente convidados a participar em projectos extracurriculares com outros ciclos de estudo, destacamos a participação no EDP Challenge, no Tourism Train Experiences e na Game Jam organizada pela associação Banco Alimentar.*

*De igual modo, o corpo docente do CE também participou nos seguintes projetos:*

*- VR4NeuroPain -Winner: "New Technologies" category of "Acredita Portugal 2018" - the 2nd largest Entrepreneurship Competition in the World.*

*- Development of a Low-cost Motion Capture System for 3D Animation: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

*- Development of Interactive Storytelling Techniques for TV and Interactive Cinema: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

*- Real-time Video Compositing for Interactive Storytelling: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

**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.**

*Students are often invited to participate in extracurricular projects with other study cycles. We highlight their participation in EDP Challenge, Tourism Train Experiences and Game Jam organized by the Banco Alimentar association.*

*Likewise, the Professors also participated in the following projects:*

*- VR4NeuroPain -Winner: "New Technologies" category of "Acredita Portugal 2018" - the 2nd largest Entrepreneurship Competition in the World.*

*- Development of a Low-cost Motion Capture System for 3D Animation: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

*- Development of Interactive Storytelling Techniques for TV and Interactive Cinema: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

- *Real-time Video Compositing for Interactive Storytelling: funded by Carlos Chagas Filho Research Support Foundation of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).*

### 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	21
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	8
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	32
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	0

#### 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).

*São desenvolvidas parcerias internacionais a dois níveis: investigação e mobilidade.*

*Na investigação destaca-se a participação em projetos internacionais, a redação de artigos científicos com universidades internacionais (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) e centros de pesquisa internacionais (ICAD/VisionLab), bem como a participação no SBGames - Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, no editorial board e na publicação de artigos científicos.*

*Ao nível da mobilidade, destaca-se as parcerias com a Media Design School, Auckland, Nova Zelândia; Breda University of Applied Sciences, Holanda; NTNU, Noruega; e University of Worcester, Reino Unido, que permitem aos estudantes realizar o seu semestre de mobilidade obrigatória em escolas de referência na área. No total, existem 35 parcerias para mobilidade situadas nos cinco continentes. Estas parcerias resultam tanto do Programa Erasmus como do Programa Garcilaso, da Rede Laureate.*

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

*International partnerships are developed at two levels: research and mobility.*

*\*Research: participation in international projects, the writing of scientific articles with international universities (Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro) and international research centers (ICAD / VisionLab), as well as, the participation in SBGames - Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, in the editorial board and in the publication of scientific articles.*

*\*Mobility: partnerships with the Media Design School, Auckland, New Zealand; Breda University of Applied Sciences, The Netherlands; NTNU, Norway; and University of Worcester, UK, which allow students to complete their semester of mobility at leading schools in the area. In total, there are 35 mobility partnerships located on five continents. These partnerships are a result of both the Erasmus Program and the Laureate Network's Garcilaso Program.*

### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

#### 6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

NA

#### 6.4. Eventual additional information on results.

NA

## 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://www.europeia.pt/content/files/manual\\_qualidade.pdf](https://www.europeia.pt/content/files/manual_qualidade.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.**

*A Garantia da Qualidade é um princípio fundamental para a Universidade europeia e norteador de toda a sua atividade, que se encontra consagrado nos seus estatutos, numa cultura de qualidade permanente e na sua política da Qualidade.*

*A melhoria contínua e a qualidade dos processos são princípios inerentes a todas as atividades desenvolvidas na Universidade Europeia. Para o desenvolvimento eficaz desta abordagem, a gestão de topo da Universidade compromete-se a:*

- *Proporcionar formação a todos os colaboradores, de acordo com as funções desempenhadas, facilitando os conhecimentos necessários para o alcance da excelência no seu desempenho;*
- *Garantir a qualidade dos seus ciclos de estudos e promover uma cultura de qualidade na sua atividade de ensino e de investigação;*
- *Proceder à avaliação periódica dos seus ciclos de estudos, nomeadamente:*
  - \* *À qualificação e a competência necessárias ao desempenho das funções por parte dos docentes;*
  - \* *À adequação dos recursos didáticos e pedagógicos disponíveis para cada um dos ciclos de estudos em funcionamento;*
- *Estabelecer mecanismos de avaliação apropriados, instaurando uma cultura organizacional que procura a participação de toda a comunidade académica nos processos de melhoria contínua e nos padrões da qualidade da Instituição, com o objetivo de tornar a avaliação num processo natural e comum a toda a atividade desenvolvida;*
- *Incentivar práticas de voluntariado e de responsabilidade social, promovendo os valores indispensáveis ao exercício da cidadania e da vida profissional;*
- *Assegurar o estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais, estimulando a mobilidade e a empregabilidade e respondendo às necessidades dos estudantes e sociedade em geral;*
- *Cumprir todos os requisitos legais, regulamentares e normativos;*
- *Garantir que a política da qualidade é comunicada a todos os membros da Instituição, promovendo o cumprimento dos compromissos estabelecidos.*
- *A política de qualidade da Universidade Europeia espelhada na sua missão e visão, encontra-se refletida no seu plano estratégico e especifica os planos de Ação a executar, metodologias a seguir, objetivos a atingir, elementos a monitorizar, calendarização e definição de responsabilidades dos diferentes intervenientes envolvidos.*

*Esta política consubstancia-se, ao nível dos ciclos de estudos, nos seguintes processos e instrumentos:*

- *Questionário de Avaliação à Docência: distribuído aos estudantes no final do semestre, em que se avalia métodos pedagógicos, comunicação, bibliografia, e-learning e apoio aos alunos;*
- *Balanço do Semestre Letivo: produzido por todos os docentes, faz a análise da assiduidade dos estudantes, taxas de aprovação, análise qualitativa dos resultados e sugestões de melhoria;*
- *Auditoria ao e-learning: avalia a colocação do material pedagógico e a interação entre docente e estudantes;*
- *Indicadores de Desempenho: analisa o Aproveitamento Estudantes, Absentismo Docentes e Empregabilidade;*
- *Reunião de Avaliação do Semestre Letivo: entre Coordenador de CE e Delegado de Turma. Avalia-se desempenho dos docentes, conteúdos programáticos e sua articulação e projeta-se o semestre seguinte;*
- *Análise dos Livros de Sumários: realizada pelo Coordenador de CE;*
- *Relatório de Produção Científica: entregue pelos docentes no final de cada ano, listando outputs relevantes de produção científica e compromisso organizacional.*

*A avaliação do corpo docente é feita com base nas seguintes dimensões e indicadores:*

- *Ensino: Avaliação da docência, Dinamização do e-learning, Ações de formação, Organização de visita de estudo ou palestras, Mobilidade Internacional, Reuniões de Coordenação e Grupos de Trabalho, Conselho Científico e Pedagógico, Realização de Tutorias;*
- *Produção Científica: Produção de Artigos, Livros e Capítulos, Editor e Referee, investigação, Patentes, Prémios Científicos;*
- *Compromisso Organizacional: Orador em eventos externos, Organização de eventos, Participação em ações de formação, Atividades com a Comunidade.*

*A análise dos resultados obtidos é feita em reuniões de coordenação científica e pedagógica do CE, onde se discutem as estratégias de melhoria dos resultados. São complementadas com reuniões Individuais, tidas com os docentes que apresentam insuficiências em determinadas rubricas, construindo-se um plano de melhorias na prestação pedagógica, acompanhado pelo Coordenador de CE.*

*O desenvolvimento de competências dos docentes é realizado através de:*

- *Formação de Docentes: PowerPoint, E-learning, Modelo Pedagógico e Estratégias de Avaliação;*

- *Formação Online, através do Grupo Laureate: Professores Laureate no Século XXI, Aprendizagem Cooperativa, Aprendizagem baseada em Problemas, Estudo de Caso, Aprendizagem orientada a Projetos, Ensino Centrado no Aluno, Ferramentas de Aprendizagem, Ferramentas de Avaliação, Ferramentas Tecnológicas;*
- *Patrocínio do Doutoramento;*
- *Patrocínio de comunicações em conferências;*
- *Programas de Mobilidade de Docentes;*
- *Integração em centros e redes de investigação.*

**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.**

*Quality Assurance is a fundamental principle for the Universidade Europeia and guiding all its activity, which is enshrined in its statutes, a culture of permanent quality and its quality policy.*

*The continuous improvement and quality of the processes are principles inherent in all the activities developed at the Universidade Europeia. For the effective development of this approach, the University's top management commits itself to:*

- *Provide training to all employees, according to the functions performed, facilitating the knowledge necessary to achieve excellence in their performance;*
- *Guarantee the quality of their degrees and promote a culture of quality in their teaching and research activity;*
- *To carry out periodic evaluation of their study cycles, namely:*
  - \* *The qualification and competence necessary for the performance of the functions by the faculty staff;*
  - \* *The suitability of the didactic and pedagogical resources available for each of the degrees in operation;*
- *Establish appropriate evaluation mechanisms, instituting an organizational culture that seeks the participation of the entire academic community in the processes of continuous improvement and in the quality standards of the Institution, with the objective of making the evaluation a natural process and common to all the developed activity;*
- *Encourage volunteering and social responsibility practices, promoting values that are essential to the exercise of citizenship and professional life;*
- *Ensure the establishment of national and international partnerships, stimulating mobility and employability and replying to the needs of students and society;*
- *Comply with all legal, regulatory and regulatory requirements;*
- *Ensure that quality policy is communicated to all members of the Institution, promoting compliance with established commitments.*
- *The quality policy of the Universidade Europeia, emulated in its mission and vision, is reflected in its strategic plan and specifies the action plans to be implemented, the methodologies to be followed, the objectives to be achieved, the elements to be monitored, the timetable and the definition of the responsibilities of the involved.*

*The evaluation of the system is based on the following dimensions and indicators:*

- *Teaching: Teaching Evaluation, eLearning enhancement, Participation in training initiatives, Organization of field trips or seminars, International Mobility, Participation in Coordination Meetings and Work Groups, Scientific and Pedagogical Council, Carrying out of Tutorials;*
- *Scientific Output: Production of Articles, Books and Chapters, Editor and Referee, Research Projects, Patents, Scientific Prizes;*
- *Organizational Commitment: Speaker at external events, Organization of events, Participation in training initiatives, Activities with the Community.*

*The instruments used for the carrying out of this evaluation are the following:*

- *Lecturer Evaluation Questionnaire: distributed among the students at the end of the semester, in which the pedagogical methods, communication, bibliography, eLearning and support to students are assessed;*
- *Academic Semester Review: produced by all the lecturers, analyses students' attendance record, pass rates, qualitative analysis of the results and improvement suggestions;*
- *eLearning Auditing: assessing the placement of pedagogical material and the interaction between the lecturer and students;*
- *Performance Indicator: analysis of Students' Performance, Lecturers' Absenteeism and Employability;*
- *Evaluation Meeting for the Academic Semester: between the EC Coordinator and the Class Delegate. Assessing the lecturers' performance, program contents and its relevance and the following semester is projected;*
- *Analysis of Summary Pages: carried out by the EC Coordinator;*
- *Scientific Output Report: handed in by the lecturers at the end of each year, listing relevant scientific outputs and organizational commitments;*

*The analysis of the results obtained is made in scientific and pedagogical coordination meetings of the EC, where strategies are discussed to improve the results. They are complemented by Individual meetings, made with the lecturers that present shortcomings in given items, constructing an improvement plan for their pedagogical performance, accompanied by the EC Coordinator.*

*The development of lecturers' competences is carried out through:*

- *Lecturer Training: PowerPoint, E-learning, Pedagogical Model and Evaluation Strategies;*
- *Online Training, through the Laureate Group: Laureate Lecturers in the XXI Century, Cooperative Learning, Learning based on Problems, Case Study, Learning geared to Projects, Teaching Centered on the Student, Learning Tools, Evaluation Tools, Technological Tools;*
- *Sponsoring the Ph.D.;*
- *Sponsoring communication in conferences;*

- *Mobility Programs for Lecturers;*
- *Integration in research centers and networks.*

### **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.**

*Vice-Reitora: Prof. Doutora Diana Dias*  
*Gestora da Qualidade: Eng.ª Catarina Augusto*  
*Quality Assurance Specialist: Dr. Nuno Carvalho*

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

*Vice-Rector: Prof. Doutora Diana Dias*  
*Quality Manager: Eng.ª Catarina Augusto*  
*Quality Assurance Specialist: Dr. Nuno Carvalho*

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

*A avaliação do corpo docente é feita com base nas seguintes dimensões: a) ensino; b) produção científica; c) compromisso organizacional.*

*Na vertente de ensino da atividade docente:*

- a) Lecionação das unidades curriculares que os estudantes avaliaram;*
- b) Formalidades da atividade de ensino;*
- c) Conteúdos pedagógicos.*

*Na vertente de Produção Científica:*

- a) Critério publicações;*
- b) Critério organização de conferências e projetos;*
- c) Critério reconhecimento, avalia o reconhecimento externo do docente.*

*Na vertente de compromisso organizacional da atividade docente:*

- a) Critério inovação;*
- b) Critério comissões e formações;*
- c) Critério relações com o exterior.*

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

*The evaluation of the faculty staff is made based on the following dimensions: a) teaching; b) scientific production; c) organizational commitment.*

*In the teaching aspect of the teaching activity:*

- a) Teaching of the subjects, which students evaluated;*
- b) Formalities of the teaching activity;*
- c) Pedagogical contents.*

*In the scientific production area:*

- a) Publications;*
- b) Organization of conferences and projects;*
- c) Recognition;*

*In the organizational commitment dimension:*

- a) Innovation;*
- b) Commissions and training;*
- c) External relations.*

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

[https://www.europeia.pt/content/files/regulamento\\_avaliacao\\_desempenho\\_docentes\\_2.pdf](https://www.europeia.pt/content/files/regulamento_avaliacao_desempenho_docentes_2.pdf)

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

*O Modelo de avaliação de desempenho é um modelo realizado por objetivos. Cada colaborador define os seus objetivos no início de cada ano civil e identifica necessidades de formação e desenvolvimento profissional. Os objetivos são definidos em formato cascata, desde a organização, para o departamento e finalmente para o indivíduo. Adicionalmente é definido o Plano de Desenvolvimento Profissional em que o indivíduo identifica as suas perspetivas de desenvolvimento de carreira e necessidades de desenvolvimento de competências e de conhecimento que por sua vez vão originar o seu plano de formação de competências e de desenvolvimento para esse ano. Ao longo do ano, os objetivos são monitorizados havendo duas fases formais de autoavaliação e feedback. No final do ano é feita a avaliação dos resultados obtidos após reuniões presenciais entre o colaborador e o seu manager, onde são discutidas as metas atingidas e os pontos de melhoria.*

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

*Our Performance evaluation model is a model by goals. Each employee defines their goals at the beginning of each calendar year and identifies training and professional development opportunities. The objectives are defined in a cascade down format, from the organization to the department and finally to the individual goals. In addition, the Professional Development Plan has also defined in which the individual identifies his/her career development prospects and development needs of skills and knowledge that will originate his plan of training of skills and*

*development for that year. Along the year, the defined objectives are monitored, taking two formal phases of self-assessment and feedback. At the end of the year, there is an evaluation of the results after meetings held between the employee and his/her manager, where they discuss the achieved results and improvement points.*

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

*A informação pública sobre este Ciclo de Estudos é prestada através:*

- Página institucional da Universidade Europeia, onde constam a brochura, plano de estudos, horário de funcionamento, regulamentos de funcionamento, provas de acesso e relatórios da A3ES;*
- Portal do Estudante, onde constam todas as informações de carácter administrativo para os estudantes;*
- Realização do “Open Day”, onde os futuros alunos têm oportunidade de ficarem a conhecer as licenciaturas e os mestrados que são lecionados na Universidade Europeia;*
- Realização do “Welcome day”, que visa apresentar a estrutura académica, práticas e regulamentos aos novos alunos. As políticas de promoção institucional são:*
- Visitas a escolas secundárias durante o ano letivo;*
- Presença em feiras da área da educação (Portugal e Brasil);*
- Uso de ferramentas digitais de divulgação, com enfoque no mercado português, brasileiro, angolano e europeu.*

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

*Public information on this program is provided through:*

- Institutional page of the Universidade Europeia, which includes the brochure, syllabus, working hours, operating regulations and A3ES reports;*
- Portal of the Student, where all administrative information for students is included;*
- Open Day, where future students have the opportunity to know the bachelor and master`s degrees taught at the Universidade Europeia;*
- Welcome day, which aims to present the academic structure, practices, and regulations to new students. Institutional promotion policies are:*
- Visits to secondary schools during the school year;*
- Presence in fairs in the area of education (Portugal and Brazil);*
- Using digital dissemination tools, focusing on the Portuguese, Brazilian, Angolan and European market.*

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

*São utilizadas 2 vias de avaliação/acreditação da instituição:*

- LEAF: um sistema de rating de qualidade que avalia e compara as instituições da rede Laureate, com uma metodologia que mimetiza a metodologia do QS Stars (Quacquarelli Symonds), com alguns ajustamentos ao Modelo Académico da Laureate, e que foi desenvolvido para a rede pela QS Intelligence Unit. Todas as instituições Laureate são avaliadas por este sistema numa base anual.*
- Certificação BCorp: certificação emitida pelo B Lab, entidade independente e sem fins lucrativos, e atribuída a entidades que preenchem padrões de sustentabilidade social e de performance ambiental, padrões de responsabilidade e transparência para com todos os seus públicos. A Universidade Europeia e o IADE-U são entidades certificadas desde 2015.*

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

- LEAF: a quality rating system that evaluates and compares the Laureate network institutions, with a methodology that mimics the methodology of QS Stars (Quacquarelli Symonds), with some adjustments to the Laureate Academic Model, which was developed for the network by the QS Intelligence Unit. All Laureate institutions are evaluated by this system on an annual basis.*
- Certification BCorp: Certification issued by B Lab, an independent and non-profit entity, and attributed to entities that meet social sustainability and environmental performance standards, standards of accountability and transparency towards all its stakeholders. The Universidade Europeia and IADE-U have been certified since 2015.*

## **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**

- Coordenação do CE com formação e investigação nas áreas científicas fundamentais do CE e integrado num centro de investigação com classificação de excelente.*
- Corpo docente estabilizado e equilibrado, combinando fortes competências pedagógicas, fundamental para o PBL, e de investigação no desenvolvimento de jogos, com uma sólida experiência profissional nas áreas do CE.*
- Estrutura de coordenação do CE apoiada por coordenadores transversais de práticas pedagógicas e de internacionalização.*
- O curso foca-se na programação de videojogos e a indústria procura, de forma geral, candidatos especializados.*
- A metodologia PBL permite ao estudante o desenvolvimento das suas competências técnicas logo desde muito cedo, assim como o trabalho em equipa, sendo desafiados em todos os semestres através de apresentações orais na presença de outros estudantes, professores e convidados da indústria.*
- A contribuição das UCs no projecto de cada semestre facilita a compreensão da aplicabilidade das diferentes*

*matérias em projectos reais.*

- *De forma a garantir o sucesso do PBL, a coordenação do CE limita o tamanho das turmas e garante que todas as UCs contribuem para o projecto semestral.*
  - *A construção de projectos semestrais oferece aos estudantes um portfólio alargado e demonstrativo das suas capacidades.*
  - *As UCs de competências transversais (soft skills) propiciam aos estudantes as ferramentas e valências necessárias para o mercado de trabalho real.*
  - *As frequentes apresentações de projectos ao longo do curso preparam os estudantes para demonstrações em eventos, pitching a investidores, e entrevistas de trabalho.*
  - *A colaboração com outros cursos da instituição leva à criação de equipas de projecto multidisciplinares, à imagem do que acontece no mercado.*
  - *O curso totalmente lecionado inglês possibilita o desenvolvimento das capacidades de comunicação e compreensão nessa língua, facilitando o futuro diálogo com profissionais e investidores estrangeiros e a integração em empresas internacionais.*
  - *As aulas em inglês potenciam também o intercâmbio de estudantes internacionais, enriquecendo o curso e os alunos com a sua experiência e cultura.*
  - *O semestre de mobilidade impulsiona os estudantes a saírem da sua zona de conforto, abrindo portas e preparando-os para o mercado de trabalho global que os aguarda.*
  - *O contacto com convidados da indústria, que comentam e discutem os projetos com os estudantes, preparam-nos para a realidade técnica e comercial do mercado e geram oportunidades de trabalho e networking para o futuro.*
  - *O CE tem apostado em parcerias com a comunidade de desenvolvimento de jogos e também com a indústria.*
- Destacamos as seguintes:*
- *Sony Playstation através do programa PlayStation First.*
  - *"A Ludoteca", o primeiro coletivo português para criadores de jogos profissionais e amadores.*
  - *Empresas: Bee Engineering, Upfall Studios, Fun Punch Games, Camel 101, comOn, Chilltime, Tio Atum, Nerd Monkeys, Battlesheep, e Miniclip.*

#### **8.1.1.Strengths**

- *Coordination of the study cycle with training and research in the fundamental scientific area of the programme and integrated in a research center with excellent classification.*
- *Stable and balanced teaching staff, combining strong pedagogical skills, fundamental to the PBL, and research in game development, with solid professional experience in the areas of study of cycle.*
- *Study cycle coordination structure supported by cross-coordinators of pedagogical practices and internationalization.*
- *The study plan focuses on the programming of video games and the industry generally seeks specialized candidates.*
- *The PBL methodology allows the students to develop their technical skills from an early age, as well as teamwork, being challenged in every semester through oral presentations in the presence of other students, teachers and industry guests.*
- *The contribution of the curricular units in the semestre project facilitates the understanding of the applicability of the different subjects in real projects.*
- *In order to ensure the success of the PBL, the coordination limits the size of the classes and ensures that all units contribute to the semestre project.*
- *The construction of semestre projects offers students a broad and demonstrative portfolio of their capabilities.*
- *The soft skills competencies provide students with the tools and skills needed for the real job market.*
- *Frequent presentations of projects throughout the course prepare students for demonstrations at events, pitching to investors, and job interviews.*
- *The collaboration with other courses of the institution leads to the creation of multidisciplinary project teams, in the image of what happens in the industry.*
- *The fully taught course in English enables the development of communication and comprehension skills in this language, facilitating future dialogue with foreign professionals and investors and integration into international companies.*
- *The classes in English also promote the exchange of international students, enriching the course and the students with their experience and culture.*
- *The semestre of mobility drives students out of their comfort zone, opening doors and preparing them for the global job market that awaits them.*
- *The contact with industry guests, who comment and discuss the projects, prepare them for the technical and commercial reality of the industry and generate opportunities for work and networking for the future.*
- *The study cycle has bet on partnerships with the game development community and also with the industry. We highlight the following:*
- *Sony Playstation through the PlayStation First program.*
- *"A Ludoteca", the first Portuguese collective for professional and amateur game makers.*
- *Enterprises: Bee Engineering, Upfall Studios, Fun Punch Games, Camel 101, comOn, Chilltime, Uncle Tuna, Nerd Monkeys, Battlesheep, and Miniclip.*

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

- *Apesar do curso ser focado na programação de videojogos, e sendo uma metodologia em PBL, verificou-se que poderia ser adicionado um reforço técnico, relativamente ao conhecimento na área das Ciências de Computação. Nomeadamente, alguns objectivos de aprendizagem deveriam ser antecipados no tempo tornando-se uma mais valia para os projectos em semestres anteriores, nomeadamente estruturas de dados, algoritmos, e técnicas avançadas de programação.*

- *Deveria ser feito um reforço nos tópicos de sistemas computacionais para jogos, cruciais para o conhecimento do hardware e das diversas camadas de software fundamentais para o desenvolvimento de jogos e, também, para melhor alicerçar a aprendizagem da programação e da lógica computacional.*
- *Apesar do já referido foco em programação, existe apenas uma UC que aborda parcialmente Game Design. Os estudantes deveriam obter conhecimentos mais aprofundados de game design para melhor planificar e elaborar os seus projectos.*
- *Algumas UCs contribuem pouco para os projectos e no próprio mercado há pouca necessidade directa dos objectivos de aprendizagem por elas coberto, nomeadamente Computer Networks e Information Technologies for Games, sendo que outras UCs no programa já cobrem o conhecimento geral necessário dessas áreas.*
- *Dada a metodologia PBL e as constantes apresentações de projectos ao público e a convidados, algumas UCs de competências transversais como Communication Skills e Ethics and Professional Deontology deveriam ser lecionadas mais cedo no plano de estudos.*
- *O último semestre do CE deveria ser reforçado em termos de exigência. Para além disso, este é o semestre de mobilidade e os conteúdos programáticos do CE também tendem a não ter correspondência ou equivalência com os conteúdos dos CE onde habitualmente os estudantes realizam a mobilidade.*
- *Embora o curso seja focado em desenvolvimento de jogos e a sua procura seja maioritariamente nesse sentido, o nome do curso (desenvolvimento de jogos e aplicações) não traduz a sua natureza, pois sugere que para além do desenvolvimento de jogos também existe a componente de desenvolvimento de aplicações, o que não é verdade e tem afastado potenciais alunos do CE.*
- *Necessidade de sedimentar alguns processos internos, nomeadamente o inquérito aos diplomados e às entidades empregadoras e o Observatório do Sucesso.*

### 8.1.2. Weaknesses

- *Although the course was focused on game programming, and being based in PBL methodology, it was verified that a technical reinforcement could be added, especially regarding the general knowledge in the area of Computer Science. In particular, some learning outcomes should be anticipated over time, making them more valuable to projects in previous semesters, such as data structures, algorithms, and advanced programming techniques.*
- *It should be reinforced the topics of computational systems for games, crucial to obtain the knowledge about the hardware and the several layers of software that are fundamental to the development of games and also to better support the learning of programming and computational logic.*
- *Despite the previously mentioned focus on programming, there is only one curricular unit that partially addresses Game Design. Students should gain more in-depth knowledge of game design in order to better plan and design their projects.*
- *Some curricular units contribute weakly to the projects and, in the market itself, there is almost no direct need for the learning outcomes covered by them, namely Computer Networks and Information Technologies for Games. In addition, other curricular units in the program already cover the necessary general knowledge of these areas.*
- *Given the PBL methodology and the constant presentations of projects to the public and invited guests, some curricular units with transversal skills such as Communication Skills and Ethics and Professional Deontology should be taught earlier in the program.*
- *The last semester of the study cycle should be strengthened in terms of requirements. In addition, this is the semester of mobility and the program content of the study cycle also tends to be uncorrelated or equivalent to the content of the programme where students usually attend.*
- *Although the course is focused on game development and its demand is mostly in this sense, the name of the course (development of games and applications) does not reflect its nature, as it suggests that in addition to the development of games, there is also the component of application development, which is not true and has removed potential students from the CE.*
- *The need to sediment some internal processes, that is the inquiry of graduates and employers that use the Observatório do Sucesso.*

### 8.1.3. Oportunidades

*Não só em Portugal, a indústria de videojogos ao nível internacional também está em forte expansão e a forte aposta na mobilidade, permite aos estudantes um conhecimento de outros mercados, e criação de networking.*

*Algumas empresas de videojogos em Portugal começam a atingir dimensões de dezenas e até centenas de funcionários, procurando recém-licenciados especializados para integrar os seus quadros.*

*Vários profissionais estrangeiros de videojogos têm emigrado para Portugal e ajudado a desenvolver a indústria no país, podendo vir a ter um papel preponderante na expansão de estúdios internacionais para solo nacional.*

*Os videojogos têm vindo a ter cada vez mais notoriedade nacional, com marcas e eventos e investirem neste tipo de produto para divulgar os seus próprios produtos e serviços e/ou aumentarem a retenção/retorno do seu público.*

*Os eventos dedicados aos videojogos, ou com estes no seu núcleo, em Portugal têm atingido maior expressividade de ano para ano, em frequência e volume de visitantes, sendo locais privilegiados para os estudantes divulgarem os seus trabalhos e fazerem contactos e, também, para a instituição encontrar possíveis candidatos.*

*Possibilidade dos nossos estudantes poderem agrupar-se com estudantes de outras instituições da área para criação de projectos e empresas de videojogos.*

### 8.1.3. Opportunities

*Not only in Portugal, at the international level the video game industry is also in strong expansion and as the study cycle has a mobility semester, allows the students a knowledge of other markets, and creation of networking.*

*Some video game companies in Portugal begin to reach the dimensions of tens and even hundreds of employees, looking for new graduates to join their staff.*

*Several foreign video game professionals have emigrated to Portugal and helped develop the industry in the country, and may have a leading role in the expansion of international studios for Portugal.*

*Video games have become increasingly nationally renowned with brands and events and have invested in this type of product to advertise their own products and services and / or increase the retention / return of their audience.*

*The events dedicated to videogames, or with them at its core, in Portugal have reached greater expressiveness from year to year, in frequency and volume of visitors, being privileged places for the students to divulge their works and to make contacts and, also, to find potential candidates.*

*Possibility of our students being able to group with students from other institutions of the area to create projects and companies of video games.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Como constrangimentos externos ao CE destacamos os seguintes:*

- *Crise demográfica em geral na Europa e em particular em Portugal (envelhecimento populacional significativo) o que poderá conduzir a redução da procura do ensino superior por jovens.*
- *Problemas de reputação geral do ensino superior privado, apesar da recente avaliação institucional positiva da UE.*
- *Concorrência com cursos superiores e profissionais totalmente direcionados para videojogos.*
- *Concorrência com escolas profissionais com cursos de curta duração e menos exigentes financeiramente.*
- *Disseminação generalizada na Internet de cursos online, artigos, tutoriais, e vídeos sobre desenvolvimento de videojogos, frequentemente a custo zero.*

#### 8.1.4. Threats

*As external constraints to the study cycle we highlight the following:*

- *Demographic decline in general in Europe and in particular in Portugal (significant aging population) which may lead to a reduction in the demand for higher education by young people.*
- *Problems of the general reputation of private higher education, despite the recent positive institutional assessment of the UE.*
- *Competition with superior courses and professionals totally directed to videogames.*
- *Competition with vocational schools with short courses and less financially demanding.*
- *Widespread online dissemination of online courses, articles, tutorials, and videos on video game development, often at zero cost.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

- 1)  
*Ajuste do plano de estudos de forma a responder aos pontos fracos elencados no 8.1.2. Este ajuste deve focar-se em:*
- 1.1) *Melhorar os conteúdos programáticos, nomeadamente relacionados com a programação.*
  - 1.2) *Melhorar os conteúdos programáticos relacionados com Game Design e metodologias de desenvolvimento de projectos.*
  - 1.3) *Melhorar a relação (importante) entre as chamadas 'soft skills' e o projecto semestral.*
  - 1.4) *Aumento das sinergias entre UCs, através de projetos com avaliação integrada.*

#### 8.2.1. Improvement measure

- 1)  
*Adjusting the study plan in order to respond to the weaknesses listed in 8.1.2. This adjustment should focus on:*
- 1.1) *Improve program content, in particular related to programming.*
  - 1.2) *Improve the programmatic content related to Game Design and project development methodologies.*
  - 1.3) *Improve the relationship (important) between so-called soft skills and the semester project.*
  - 1.4) *Increased synergies among curricular units through projects with integrated evaluation.*

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

*Prioridade alta.*

*Tempo de implementação: Assim que as alterações ao plano de estudos sejam aprovadas pela A3ES e publicadas em Diário da República.*

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

*High priority.*

*Implementation time: Once the changes to the study plan are approved by the A3ES and published in the Republic*

*Diary.*

### **8.1.3.Indicadores de implementação**

*Publicação do plano de estudos em Diário da República*

#### **8.1.3.Implementation indicator(s)**

*Publication of the study plan in the Republic Diary (official journal).*

## **8.2. Proposta de ações de melhoria**

### **8.2.1.Ação de melhoria**

2)

*Modificação do nome do curso de forma a responder ao ponto fraco exposto no 8.1.2.*

#### **8.2.1.Improvement measure**

2)

*Modification of the name of the course in order to respond to the weak point exposed in 8.1.2.*

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

*Prioridade alta.*

*Tempo de implementação: Assim que as alterações ao plano de estudos sejam aprovadas pela A3ES e publicadas em Diário da República.*

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

*High priority.*

*Implementation time: Once the changes to the study plan are approved by the A3ES and published in the Republic Diary.*

### **8.1.3.Indicadores de implementação**

*Publicação do plano de estudos em Diário da República*

#### **8.1.3.Implementation indicator(s)**

*Publication of the study plan in the Republic Diary (official journal).*

## **8.2. Proposta de ações de melhoria**

### **8.2.1.Ação de melhoria**

3)

*Reforçar parcerias internacionais com universidades de referência*

#### **8.2.1.Improvement measure**

3)

*Strengthen international partnerships with leading universities*

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

*Prioridade Alta. Tempo de implementação: 1 ano.*

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

*High priority.*

*Implementation time: One Year.*

### **8.1.3.Indicadores de implementação**

*Número de estudantes em mobilidade internacional*

#### **8.1.3.Implementation indicator(s)**

*Increase of international mobility students*



**8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria**

4)  
*Aumentar os níveis de produção científica na área*

**8.2.1. Improvement measure**

4)  
*Increase the levels of scientific production in the scientific area*

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

*Prioridade média. Tempo de implementação: 3 anos*

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

*High priority.  
Implementation time: Three Years.*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*Indicadores de produção científica*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*Indicators of scientific production*

**8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria**

5)  
*Aumentar a visibilidade do CE entre a oferta formativa associada ao IADE intensificando as ações previstas no ponto 7.2.5*

**8.2.1. Improvement measure**

5)  
*Increase the visibility of the study cycle by intensifying the actions foreseen in section 7.2.5*

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

*Prioridade alta. Tempo de implementação: 1 ano*

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

*High priority.  
Implementation time: One Year.*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*Número de pedidos de informação sobre o CE por parte de futuros candidatos*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*Number of requests for information about the study cycle by future applicants*

**8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria**

6) *Implementação do Estatuto da Carreira Docente e dos Concursos para a Carreira Docente*

**8.2.1. Improvement measure**

6) *Implementation of the Statute of the Teaching Career and opening of the Teaching Career Concourses.*

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

*Em curso. Prioridade elevada, 1 ano*

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

*High priority.  
Implementation time: One Year.*

**8.1.3. Indicadores de implementação**

*Publicação do Estatuto da Carreira Docente e abertura de concursos para a Carreira Docente*

**8.1.3. Implementation indicator(s)**

*Publication of the Statute of the Teaching Career and the opening of competitions for the Teaching Career*

**9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)****9.1. Alterações à estrutura curricular****9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação**

*Em resposta à ação 1, do ponto 8.2.1., propomos alguns ajustes ao plano de estudos que se resumem na sua maioria a trocas entre semestres. O principal objetivo é o aumento das sinergias entre UCs e a construção de projetos com avaliação integrada. Docentes, estudantes e graduados foram identificando alguns pontos de melhoria, sobretudo no encadeamento das temáticas, tendo sido reforçada a ideia da necessidade de uma reorganização do CE. A estrutura curricular mantém-se mudando de semestre algumas UCs.*

*Unidade Curricular Semestre (em vigor) => Semestre (Desejado) :*

*Competências Comunicacionais 4º => 1º*

*Ética e Deontologia Profissional 5º => 2º*

*Ciência, Fontes e Métodos 1º => 3º*

*Criatividade e Pensamento Crítico 2º => 4º*

*Modelos de Negócio para Jogos e Aplicações 6º => 5º*

*Matemática, Física e Jogos II 2º => 3º*

*Tecnologias Emergentes para Jogos 6º => 5º*

*Técnicas Avançadas da Programação para Jogos 6º => 5º, os conteúdos são ajustados e a nova FUC é apresentada no 9.4.*

*Análise de Eficiência e Optimização de Software 5º => 3º, muda de nome para "Estruturas de Dados" mantendo o conteúdo programático.*

*São introduzidas UCs consideradas vitais e a supressão de outras, evitando-se alguma sobreposição de conteúdos, sem desvirtuar a génese do CE e mantendo-se os objetivos gerais e específicos:*

*Supressão de "Produção e Desenho de Videojogos" e desdobramento dos seus conteúdos em "Produção de Videojogos" no 1ºS e "Game Design" no 2ºS, criada para colmatar a falha de conteúdos programáticos numa área essencial do desenvolvimento de jogos;*

*Supressão de "Redes de Computadores", devido à falta de enquadramento nos projetos semestrais, mas os seus conteúdos relevantes continuam representados em "Programação Distribuída" e "Segurança para Jogos";*

*Supressão de "Gestão de Projetos de Jogos e Aplicações" e introdução dos seus conteúdos em "Metodologias de Desenvolvimento de Software", devido à complementaridade e relativa sobreposição anterior;*

*Supressão de "Aprendizagem Colaborativa", mas os seus conteúdos relevantes continuam representados em todas as UCs de projeto;*

*Supressão de "Tecnologias da Informação para Jogos", devido à falta de projeção e relevância para o CE e para o projeto semestral;*

*"Projeto Final" passa a ter mais horas de contacto devido à maior complexidade pretendida;*

*Introdução de "Sistemas Computacionais para Jogos" no 1ºS, para introduzir os conceitos de processamento e compilação lógica do código e de uma arquitetura de um computador;*

*Introdução de "Desenvolvimento de Motores de Jogo" no 6ºS (semestre de mobilidade), de forma a garantir maior equivalência às práticas internacionais; por outro lado, o 6ºS deve ser o fim de um ciclo de aprendizagem de desenvolvimento de jogos e é por isso o momento adequado à inclusão deste projeto.*

*Propomos modificar o nome do CE para "Desenvolvimento de Jogos", que se revela mais adequado aos conteúdos do CE e às expectativas dos alunos, melhorando a competitividade do CE face aos seus concorrentes diretos*

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

*In response to action 1, from 8.2.1., We propose some adjustments to the study plan, which are mostly exchanges of curricular units between semesters. The main objective is to increase the synergies between units and the construction of projects with integrated evaluation. Teachers, students and graduates have identified some points of improvement, and the idea of a reorganization of the study plan has been reinforced. The curricular structure stays the same, the changes between semesters are:*

*Course Unit Semester (in force) => Semester (Desired):*

*Communication Skills 4th => 1st*

*Ethics and Professional Deontology 5th => 2nd*

*Science, Sources and Methods 1st => 3rd*

*Creativity and Critical Thinking 2nd => 4th*

*Business Models for Games and Applications 6th => 5th*

*Mathematics, Physics and Games II 2nd => 3rd*

*Emerging Technologies for Games 6th => 5th*

*Advanced Techniques in Games Programming 6th => 5th, the contents are adjusted and the new FUC is presented in 9.4.*

*Software Profile and Optimization 5th => 3rd, also changes its name to "Data Structures" maintaining the programmatic*

**content.**

*New curricular units considered vital are introduced and others are suppressed, avoiding some overlapping of contents, without detracting from the genesis of the study cycle and maintaining the general and specific objectives: Suppression of "Game Production and Design " and deployment of its contents in " Game Production" in the 1st S. and "Game Design" in 2nd S., created to bridge the lack of programmatic content in an essential area of game development;*

*Suppression of "Computer Networks", due to the poor integration in the semester projects, however its relevant contents are still represented in "Distributed Programming" and "Security for Games";*

*Suppression of "Project Management of Games and Applications" and inclusion of its contents in "Software Development Methodologies", due to the complementarity and previous overlap;*

*Suppression of "Collaborative Learning", but its relevant contents remain represented in all project curricular units;*

*Suppression of "Information Technology for Games" due to the lack of projection and relevance for the study plan and for the semester project;*

*"Final Project" will have more contact hours due to the greater complexity required;*

*Introduction of "Computational Systems for Games" in the 1st S, to introduce the concepts of processing, logical compilation of code and a computer architecture;*

*Introduction of "Game Engine Development" in the sixth year (mobility semester), in order to ensure greater equivalence to international practices; on the other hand, 6th S should be the end of a learning cycle of game development and is therefore the appropriate moment to include this project.*

*We also propose to change the name of the study cycle to "Games Development", which is more appropriate to the contents of the programme and the expectations of students, improving it's competitiveness with its direct competitors.*

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

---

### 9.2. N/A

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

N/A

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

N/A

#### 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
Ciências Informáticas	CI	126	0	NA
Audiovisuais e Produção dos Media	AVPM	21	0	NA
Física	F	18	0	NA
Desenvolvimento Pessoal	DP	12	0	NA
Comércio	C	3	0	NA
<b>(5 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>	

## 9.3. Plano de estudos

---

### 9.3. Plano de estudos - N/A - 1º semestre

#### 9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

N/A

#### 9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

N/A

#### 9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

1º semestre

#### 9.3.2.Curricular year/semester/trimester:

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)
Matemática e Física para Jogos	F	semestral	150	56 [T=28] [TP=28]	6	
Fundamentos de Programação	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Design Gráfico para Jogos	AVPM	semestral	150	56 [T=14] [PL=28] [OT=14]	6	
Produção de Jogos	AVPM	semestral	75	28 [T=7] [PL=14] [OT=7]	3	
Sistemas Computacionais para Jogos	CI	semestral	75	28 [T=7] [TP=14] [PL=14]	3	
Projeto 2D	CI	semestral	75	28 [OT=28]	3	
Competências Comunicacionais	DP	semestral	75	28 [T=14] [PL=14]	3	

**(7 Items)**

**9.3. Plano de estudos - N/A - 2º semestre**

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

*N/A*

**9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*N/A*

**9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2º semestre*

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

*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)
Game Design	AVPM	semestral	150	56 [T=14] [PL=28] [OT=14]	6	
Programação Web	CI	semestral	300	112 [T=35] [TP=35] [PL=42]	12	
Base de Dados	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Projeto Web	CI	semestral	75	28 [OT=28]	3	
Ética e Deontologia Profissional	DP	semestral	75	28 [T=14] [PL=14]	3	

**(5 Items)**

**9.3. Plano de estudos - N/A - 3º semestre**

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

*N/A*

**9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*N/A*

**9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

*3º semestre*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd 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 e Física para Jogos II	F	semestral	150	56 [T=28] [TP=28]	6	
Programação Mobile	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Frameworks para Jogos	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Estruturas de Dados	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Projeto Multiplataforma	CI	semestral	75	28 [OT=28]	3	
Ciências Fontes e Métodos DP	DP	semestral	75	28 [T=14] [PL=14]	3	

**(6 Items)**

**9.3. Plano de estudos - N/A - 4º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*N/A*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*N/A*

**9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*4º semestre*

**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th 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 e Física para Jogos III	F	semestral	150	56 [T=28] [TP=28]	6	
Computação Gráfica	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Inteligência Artificial	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Metodologias de Desenvolvimento de Software	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Projeto 3D	CI	semestral	75	28 [OT=28]	3	
Criatividade e Pensamento Critico	DP	semestral	75	28 [T=14] [PL=14]	3	

**(6 Items)**

**9.3. Plano de estudos - N/A - 5º semestre**

**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*N/A*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*N/A*

**9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***5º semestre***9.3.2.Curricular year/semester/trimester:***5th 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 para Jogos	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Programação Distribuída	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Segurança para Jogos	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Técnicas Avançadas de Programação de Jogos	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Projeto Multijogador	CI	semestral	75	28 [OT=28]	3	
Modelos de Negócio para Jogos	Com	semestral	75	28 [T=14] [PL=14]	3	

**(6 Items)****9.3. Plano de estudos - N/A - 6º semestre****9.3.1.Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N/A***9.3.1.Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N/A***9.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:***6º semestre***9.3.2.Curricular year/semester/trimester:***6th 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)
Usabilidade e Experiência do Utilizador	AVPM	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Integração com Redes Sociais e Outras Plataformas	CI	semestral	150	56 [T=14] [TP=14] [PL=28]	6	
Desenvolvimento de Motores de Jogo	CI	semestral	300	112 [T=35] [TP=35] [PL=42]	12	
Projeto Final	CI	semestral	150	56 [OT=56]	6	

**(4 Items)****9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Técnicas Avançadas de Programação de Jogos****9.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Técnicas Avançadas de Programação de Jogos***9.4.1.1.Title of curricular unit:***Advanced Game Programming Techniques*

**9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***CI***9.4.1.3.Duração:***Semestral***9.4.1.4.Horas de trabalho:***150***9.4.1.5.Horas de contacto:***56***9.4.1.6.ECTS:***6***9.4.1.7.Observações:***Os principais objetivos do presente módulo são:*

- 1. O estudo de tópicos avançados em programação utilizando C++*
- 2. O estudo do Unreal Engine como standard para o desenvolvimento de videojogos profissionais*
- 3. Desenvolvimento de Soluções de Desenvolvimento de Videjogos baseados em Infraestruturas Multijogador*

**9.4.1.7.Observations:***The main goals for the present module are:*

- 1. The study of advanced topics in programming using C++*
- 2. The study of the Unreal Engine as the standard for Professional Game Development*
- 3. Development of Game Development Solutions based around Multiplayer Infrastructures*

**9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Professor Doutor Edirlei Soares de Lima. Carga letiva: 56 [T=14] [TP=14] [PL=28]***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):**

- 1. Aprender a criar uma aplicação de consola em C++*
- Compreender a sintaxe e arquitetura básica de uma aplicação em C++*
- Aprender e implementar a anatomia de um ciclo de motor de jogo*
- 2. Explicar a anatomia básica de um projeto em Unreal Engine*
- Compreender a Interface do Editor Unreal Engine*
- Compreender Unreal C++ e os Coding Standards em Unreal*
- Aprender a diferença entre utilizar C++ e Blueprints*
- Compreender o workflow de programação*
- Analisar um problema de desenvolvimento de videojogos e construir uma solução de Unreal Engine que resolve esse problema*
- Discutir o Gameplay Framework*
- Aprender acerca do UMG Editor de Interface e criar Interfaces com o Utilizador*
- 3. Conhecer os básicos acerca como contruir uma solução multijogador em Unreal*
- Aprender acerca de replicação e autorização no contexto da arquitetura Cliente/Servidor*
- Explicar e implementar soluções de Hosting e Joining em Unreal*
- Compreender como utilizar dados persistentes*
- 4. Compreender como disponibilizar um jogo em Unreal Engine*

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

- 1. Learn how to create a C++ Console Application*
- Understand the basic C++ syntax and architecture*
- Learn and implement the underlying anatomy of game engine loop*
- 2. Explain the basic anatomy of a typical Unreal Engine project*
- Understand the Unreal Engine Editor Interface*
- Understand Unreal C++ and Unreal Coding Standards*
- Learn the difference between using C++ and Blueprint*
- Understand the programming workflow*
- Analyse a game development problem and construct a C++ Unreal Engine Solution that solves it*
- Discuss the Gameplay Framework*
- Learn about the UMG Editor interface and create User Interfaces*
- 3. Become familiar with basic Unreal Multiplayer principals*
- Learn about replication and authorization in a Client/Server architecture*

*Explain and implement hosting and joining Unreal Engine games  
Understand how to use persistent data  
4. Understand how to deploy a Unreal Engine game*

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

1. *Introdução ao ambiente de programação C++*
2. *Fundamentos da sintaxe C++*
3. *Unreal Coding Standards*
4. *Aplicações de consola e ciclos de jogo em C++*
5. *Refactoring de um projeto em C++*
6. *Anatomia básica de um projeto típico de UE4 C++*
7. *Desempenho e a diferença entre o uso de C++ e Blueprints*
8. *Introdução ao sistema de classes e herança do Unreal Engine*
9. *Introdução à Gameplay Framework do Unreal Engine*
10. *Introdução ao Multiplayer em Unreal e replicação e autoridade no contexto de Networking*
11. *Arquiteturas cliente/servidor e Hosting/Joining*
12. *Dados Persistentes*
13. *Interface do utilizador - UMG e UserWidgets*
14. *Disponibilizar jogos com o Unreal Engine*

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

1. *Introduction to the C++ programming environment*
2. *C++ syntax fundamentals*
3. *Unreal Coding Standards*
4. *Console Applications and Game Loops in C++*
5. *Refactoring a C++ Project*
6. *Basic anatomy of a typical UE4 C++ project*
7. *Performance and the difference between using C++ and Blueprints*
8. *Introduction to Unreal's Class System and Inheritance*
9. *Introduction to Unreal's Gameplay Framework*
10. *Introduction to Unreal Multiplayer and Network Replication and Authority*
11. *Client/Server architectures and Hosting and Joining Games*
12. *Persistent Data*
13. *User Interfaces – UMG and User Widgets*
14. *Deploying Unreal Engine games game*

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

*Os tópicos de 1 a 5 dos conteúdos programáticos contribuem diretamente para o resultado de aprendizagem 1; os tópicos 6 a 9 contribuem diretamente para o resultado 2; os tópicos 10 a 13 contribuem para o resultado 3; e o tópico 14 contribui diretamente para o resultado 4. Todos os tópicos também contribuem indiretamente para os outros resultados de aprendizagem, uma vez que o programa está todo relacionado.*

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

*Topics 1 to 5 of the syllabus directly contributes to learning outcome 1; topics 6 to 9 contribute directly to outcome 2; topics 10 to 13 contributes to outcome 3; and topic 14 directly contributes to outcome 4. All topics also contribute indirectly to the other learning outcomes, since the syllabus is all connected.*

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

*Os alunos aprendem, aplicam os conceitos aprendidos e desenvolvem competências de programação principalmente através do projeto de PBL, em grupo, durante o semestre. Para cada tópico, são apresentados aos alunos conceitos teóricos e exemplos de implementações práticas aplicando estes conceitos, ao mesmo tempo que são desafiados com exercícios que exploram cada conceito. Os alunos são encorajados a discutir uns com os outros e com o docente.*

##### *Avaliação contínua:*

- *50% Avaliação intercalar:*
- *30% Exercícios individuais*
- *70% Três entregas com discussão do projeto PBL*
- *50% Prova individual presencial:*
- *100% 4ª entrega e discussão do projeto PBL*

##### *Avaliação final:*

- *100% Desenvolvimento, entrega e discussão de projeto*

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

*Students learn, apply the concepts learned, and develop programming skills mainly by working on the semester's PBL team project. For each topic, students are presented with theoretical concepts and examples of practical implementations applying these concepts, as well as challenged with exercises that explore each concept. Students are encouraged to discuss with each other and with the lecturer.*

##### *Continuous assessment:*

- *50% Intermediate assessment:*



- 30% Individual assignments
  - 70% Three deliveries & discussion of the PBL project
  - 50% End of term assessment
  - 100% 4th delivery & discussion of the PBL project
- Final assessment:
- 100% Individual project development, delivery, and discussion

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

*A metodologia de ensino é baseada em aprendizagem ativa, onde o aluno é convidado a explorar e experimentar soluções para os problemas que são propostos na sala de aula. Serão introduzidos tópicos e desafios para que o aluno aplique os conceitos aprendidos de maneira prática, além de oferecer oportunidade para consolidar o conhecimento dentro do seu projeto em PBL. Este módulo expõe os alunos a tópicos avançados de programação, utilizando C++ e o Unreal Engine, enquanto se concentra em problemas relacionados com o desenvolvimento de videojogos. Estes conhecimentos são postos em prática com a execução de exercícios práticos. Esses exercícios individuais são criados de forma a resolver problemas vão surgir e estão relacionados com o projeto a ser desenvolvido em PBL.*

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

*The teaching methodologies use are focused on an active learning, where the student is invited to explore and experiment solutions for the problems that are proposed in class. Topics will be introduced and challenges will be given in order for the student to apply the concepts learned in a practical manner, while also offering opportunities to consolidate the knowledge inside a project based learning environment. This module exposes students to advanced topics in programming, using C++ and the Unreal Engine, while focusing on Game Development problems. These knowledges are transposed to practice with the execution of the laboratory exercises. These exercises focus individual topics that help the project being developed in the PBL.*

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

*C++ Primer \* (Stanley Lippman, Josée Lajoie, and Barbara E. Moo)*

*Programming: Principles and Practice Using C++ (Bjarne Stroustrup, 2nd Edition - May 25, 2014)*

*Beginning C++ Through Game Programming - Michael Dawson*

## Anexo II - Desenvolvimento de Motores de Jogo

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Desenvolvimento de Motores de Jogo*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Game Engine Development*

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

*CI*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*300*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*112*

### 9.4.1.6. ECTS:

*12*

### 9.4.1.7. Observações:

*Neste módulo, os alunos estudam os fundamentos de sistemas de tempo real na forma de um game engine. Com base nos fundamentos obtidos ao longo curso, os alunos projetam e desenvolvem seu próprio game engine. O módulo explora os componentes de um game engine, projeto de arquiteturas, processos de desenvolvimento e problemas de otimização.*

**9.4.1.7.Observations:**

*In this module students study the fundamentals of real time software systems in the form of a game engine. Building on the foundations created so far in the course, students design and develop their own game engine. The module explores the components of a game engine, design architectures, development processes, and optimization issues.*

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

*Professor Doutor Edirlei Lima.*

*Carga letiva : 112 [T=35][TP=35][PL=42]*

**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):**

*Após de concluir este módulo, os alunos deverão ser capazes de:*

- A. Definir e discutir conceitos relacionados com o desenvolvimento de um game engine;*
- B. Explicar e identificar as principais arquiteturas de game engines;*
- C. Implementar componentes de baixo nível de um game engine, como gerenciamento de memória e recursos, estruturas de mundo e um game loop geral;*
- D. Explicar como games engines 2D e 3D renderizam cenas gráficas em tempo real;*
- E. Explicar como funciona um sistema de animação e como game engines implementam sistemas de animação;*
- F. Implementar um game engine básico de física;*
- G. Implementar ou incorporar linguagens script em um game engine;*
- H. Explicar como um sistema de áudio 3D é implementado em um game engine;*
- I. Implementar ferramentas de desenvolvimento e depuração para um game engine;*
- J. Desenvolver todos os componentes de um game engine totalmente funcional;*

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

*After completing this module students should be able to:*

- 1. Define and discuss concepts related with the development of a game engine;*
- 2. Explain and identify the main architectures for game engines;*
- 3. Implement low-level components of a game engines, such as memory and resource management, world structures and a general game loop;*
- 4. Explain how 2D and 3D game engines render graphical scenes in real-time;*
- 5. Explain how an animation system works and how game engines implement animation systems;*
- 6. Implement a basic physics engine;*
- 7. Implement or incorporate scripting languages in a game engine;*
- 8. Explain how a 3D audio system is implemented in a game engine;*
- 9. Implement development and debug tools for a game engine;*
- 10. Develop all the components of a fully functional game engine;*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:**

- A. Arquiteturas de game engines;*
- B. Sistemas de baixo nível para game engines:*
  - a. Gerenciamento de memória;*
  - b. Recursos e sistemas de arquivos;*
  - c. Dispositivos de interface humana;*
- C. Estruturas de mundo:*
  - a. Anatomia de um mundo;*
  - b. Objetos de jogo;*
  - c. Grafos de cena;*
- D. Game loop:*
  - a. Loop de renderização;*
  - b. Estilos de arquitetura;*
  - c. Medição e utilização de tempo;*
  - d. Game loop em multiprocessadores;*
- E. Engine de renderização:*
  - a. Pipeline de renderização;*
  - b. Renderização 2D e 3D;*
  - c. Rasterização de triângulos;*
  - d. Iluminação e iluminação global;*
  - e. Efeitos Visuais;*
- F. Sistemas de animação:*
  - a. Tipos de animação;*
  - b. Pipeline de animação;*
  - c. Esqueletos;*
  - d. Poses e clips;*
  - e. Blending de animações;*
- G. Engine física:*
  - a. Detecção de colisões;*
  - b. Corpos rígidos dinâmicos;*

- H. Scripting:
  - a. Linguagens de programação Script;
  - b. Sistemas de callbacks;
  - c. Sistemas de eventos;
- I. Sistemas de áudio:
  - a. Física do áudio;
  - b. Áudio 3D;
- J. Ferramentas de desenvolvimento e Depuração.

#### 9.4.5.Syllabus:

- A. Game engine architectures;
- B. Low-Level engine systems:
  - a. Memory management;
  - b. Resources and file system;
  - c. Human interface devices;
- C. World structures:
  - a. Anatomy of the game world;
  - b. Game objects;
  - c. Scene graphs;
- D. Game loop:
  - a. Rendering loop;
  - b. Architectural styles;
  - c. Measuring and dealing with time;
  - d. Multiprocessor game loops;
- E. Rendering engine:
  - a. Rendering pipeline;
  - b. 2D and 3D rendering;
  - c. Triangle rasterization;
  - d. Lighting and global illumination;
  - e. Visual effects;
- F. Animation system:
  - a. Types of animations;
  - b. Animation pipeline;
  - c. Skeletons;
  - d. Poses and clips;
  - e. Animation blending;
- G. Physics engine:
  - a. Collision detection;
  - b. Rigid body dynamics;
- H. Scripting:
  - a. Scripting programming languages;
  - b. Callback systems;
  - c. Event systems;
- I. Audio system:
  - a. Physics of sound;
  - b. 3D audio;
- J. Debugging and development tools.

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

*A)apresenta introdução geral sobre game engines e arquiteturas, contribuindo para os objetivos 1 e 2. B), C) D) exploram conceitos teóricos e práticos sobre a implementação dos componentes de baixo nível de game engines, contribuindo para o objetivo 3. E) discute sistemas de renderização, contribuindo para o objetivo 4. F) explora conceitos teóricos e práticos sobre sistemas de animação, contribuindo para o objetivo 5. G) apresenta conceitos teóricos e práticos sobre a implementação de engines físicas, contribuindo para o objetivo 6. H) discute linguagens de programação script, contribuindo para o objetivo 7. I) explora sistemas de áudio para jogos, contribuindo para o objetivo 8. J) apresenta conceitos teóricos e práticos sobre a implementação de ferramentas de desenvolvimento e depuração de game engines, contribuindo para o objetivo 9. Todos os tópicos exploram conceitos práticos sobre o desenvolvimento de game engines, o que contribui para o objetivo 10.*

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

*A) presents a general introduction about game engines and their architectures, contributing to outcome 1 and 2. B), C), D) explore theoretical and practical concepts about the implementation of low-level components of game engines, contributing to outcome 3. E) discusses rendering systems, contributing to outcome 4. F) explores theoretical and practical concepts about animation systems, contributing to the outcome 5. G) presents theoretical and practical concepts about the implementation of physical engines, contributing to outcome 6. H) discusses scripting languages, contributing to outcome 7. I) explores audio systems for games, contributing to the outcome 8. J) presents theoretical and practical concepts about the implementation of development and debugging tools for game engines, contributing to outcome 9. All topics explore practical concepts about the implementation of game engines, which contributes directly to outcome 10.*

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

*Métodos de aprendizagem ativos e experienciais são usados. Para cada novo tópico, os alunos são apresentados primeiramente com conceitos teóricos e, em seguida, com exemplos de implementações práticas no desenvolvimento de um game engine. Em cada aula, os alunos são expostos a estudos de caso, onde os conceitos são aplicados no desenvolvimento de game engines reais. Eles também são desafiados com exercícios que devem ser resolvidos aplicando esses conceitos. Os alunos são encorajados a discutir suas soluções entre si e com o professor.*

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

*Active and experiential learning methods are used. For each new topic, students are first presented with theoretical concepts and then with examples of practical implementations in the development of a game engine. In each class, students are exposed to case studies, where the concepts are applied in actual game engine development. They are also challenged with exercises that must be solved by applying these concepts. Students are encouraged to discuss their solutions with each other and with the lecturer.*

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

*As metodologias de ensino utilizadas focam-se numa aprendizagem activa onde se convida o aluno a explorar e experimentar soluções para os problemas que lhe são colocados. Nomeadamente, as sessões práticas (laboratoriais) fornecem aos alunos oportunidades de consolidar conhecimentos em ambiente de aprendizagem baseada em projecto. A unidade fornece aos alunos uma exposição teórica e prática sobre aspectos determinantes para o desenvolvimento de game engines. Estes conhecimentos são depois transpostos para a realização dos exercícios laboratoriais. Estes exercícios focam individualmente tópicos que coadjuvam o projecto a desenvolver em PBL.*

**Avaliação contínua (bipartida):**

- 60% Avaliação intercalar:
  - 50% Exercícios individuais;
  - 50% Três entregas com discussão do projeto ABP.
- 40% Avaliação individual presencial:
  - 100% 4ª entrega e discussão do projeto ABP.

**Avaliação final:**

- 100% Desenvolvimento, entrega e discussão de projeto.

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

*The teaching methodologies use are focused on an active learning, where the student is invited to explore and experiment solutions for the topical problems that are posed in class. Namely, the laboratory session gives the student the opportunities to consolidate the knowledge inside a project-based learning environment. The module exposes students to theoretical and practical aspects that are determinant in the development of game engines. These knowledges are then transposed to practice with the execution of the laboratory exercises. These exercises focus individual topics that help the project being developed in the PBL.*

**Continuous assessment (bipartite):**

- 60% Intermediate assessment:
  - 50% Individual assignments;
  - 50% Three deliveries with discussion of the PBL project.
- 40% End of term assessment:
  - 100% 4ª delivery with discussion of the PBL project.

**Final assessment:**

- 100% Individual project development, delivery, and discussion.

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

*Gregory, J. (2018). Game Engine Architecture, 3rd edition, A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1138035454.*  
*Zerbst, S., Duvel, O. (2004). 3D game engine programming, 1st edition, Course Technology PTR. ISBN: 978-1592003518.*  
*Millington, I. (2010). Game Physics Engine Development: How to Build a Robust Commercial-Grade Physics Engine for your Game, 2nd edition, CRC Press. ISBN: 978-0123819765.*  
*Eberly, D. H. (2006). 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics, 2nd edition, CRC Press. ISBN: 978-0122290633.*  
*Nystrom, R. (2014). Game Programming Patterns. Genever Benning. ISBN: 978-0-9905829-0-8.*

**Anexo II - Sistemas Computacionais para Jogos****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas Computacionais para Jogos*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Computational Systems for Games*

**9.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***CI***9.4.1.3.Duração:***Semestral***9.4.1.4.Horas de trabalho:***75***9.4.1.5.Horas de contacto:***28***9.4.1.6.ECTS:***3***9.4.1.7.Observações:**

*Esta unidade curricular introduz os estudantes aos sistemas computacionais na base do desenvolvimento de videojogos, desde o baixo nível dos sistemas digitais e das arquitecturas de computadores, até ao funcionamento das linguagens de programação e de ferramentas de alto nível como frameworks e motores de jogos. Esta UC não contribui directamente para o projecto semestral, contudo é fundamental para toda a compreensão teórica e prática do processo de desenvolvimento de jogos.*

**9.4.1.7.Observations:**

*This module introduces the students to the computational systems at the heart of video game development, from the low-level of digital systems and computer architecture, to the functioning details of programming languages and high-level tools such as game frameworks and game engines. This curricular unit does not contribute directly to the semester project, however it is fundamental for all theoretical and practical understanding of the game development process.*

**9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Nélio Codices (28 horas)***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):**

*Após completar esta unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:*

- 1. Identificar os sistemas digitais na base dos sistemas de computação*
- 2. Descrever os conceitos base e constituintes de uma arquitectura de computadores*
- 3. Explicar a motivação e o funcionamento de tipos diferentes de linguagens de programação*
- 4. Compreender a utilidade e a diferença entre várias ferramentas e plataformas de desenvolvimento de jogos*

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

*After completing this module, students should be able to:*

- 1. Identify the digital systems in the centre of computational systems*
- 2. Describe the core concepts and components of a computer architecture*
- 3. Explain the motivation and inner workings of different types of programming languages*
- 4. Understand the utility and the difference between various game development tools and platforms*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:**

- 1. Sistemas digitais*
  - a. Sinais analógicos e digitais*
  - b. Portas lógicas*
  - c. Álgebra de Boole*
  - d. Sistemas de numeração*
  - e. Lógica sequencial*
- 2. Arquitectura de computadores*
  - a. Arquitectura de computadores e componentes*
  - b. Memória e tipos de dados*
  - c. CPU e código máquina*
  - d. Conjunto de instruções e execução de programa*
- 3. Linguagens de programação*
  - a. Linguagens de baixo nível*
  - b. Linguagens de programação de alto nível*
  - c. Sintaxe e semântica*

- d. *Gestão de memória*
- e. *Compilação e ligação*
- f. *Linguagens de programação interpretadas*
- g. *Erros em tempo de compilação e tempo de execução*
- h. *Depuração*
- 4. *Ferramentas e plataformas de desenvolvimento de Jogos*
  - a. *Bibliotecas e APIs*
  - b. *Sistemas operativos*
  - c. *Plataformas e SDKs*
  - d. *Frameworks e motores de jogo*

#### 9.4.5.Syllabus:

- 1. *Digital systems*
  - a. *Analog and digital signals*
  - b. *Logic gates*
  - c. *Boolean algebra*
  - d. *Numeral systems*
  - e. *Sequential logic*
- 2. *Computer architecture*
  - a. *Computer architecture and components*
  - b. *Memory and data types*
  - c. *CPU and machine code*
  - d. *Instruction sets and program execution*
- 3. *Programming languages*
  - a. *Low level programming languages*
  - b. *High-level programming languages*
  - c. *Syntax and semantics*
  - d. *Memory management*
  - e. *Compiling and linking*
  - f. *Interpreted programming languages*
  - g. *Compile and runtime errors*
  - h. *Debugging*
- 4. *Games development tools and platforms*
  - a. *Libraries and APIs*
  - b. *Operating systems*
  - c. *Platforms and SDKs*
  - d. *Frameworks and game engines*

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

*Os tópicos 1 a 4 dos conteúdos programáticos contribuem directamente para os objectivos de aprendizagem 1 a 4, respetivamente. Todos os tópicos também contribuem indirectamente para os outros objectivos de aprendizagem, dado que os conteúdos programáticos são todos relacionados.*

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

*Topics 1 to 4 of the syllabus directly contribute to learning outcomes 1 to 5, respectively. All topics also contribute indirectly to the other learning outcomes, since the syllabus is all connected.*

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

*Método expositivo, nomeadamente através da apresentação dos conceitos estruturantes.*

*Avaliação contínua (bipartida):*

*[70%] Avaliação intercalar:*

*[30%] Teste escrito sobre os conteúdos de sistemas digitais*

*[30%] Teste escrito sobre os conteúdos de arquitectura de computadores*

*[40%] Teste escrito sobre os conteúdos de linguagens de programação*

*[30%] Prova individual presencial:*

*[100%] Teste escrito sobre os conteúdos de ferramentas e plataformas de desenvolvimento*

*Avaliação final:*

*[100%] Teste escrito sobre todos os conteúdos programáticos*

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

*Expository methodology, including the presentation of structuring concepts.*

*Continuous assessment (bipartite):*

*[70%] Intermediate assessment:*

*[30%] Written test about the syllabus content on digital systems*

*[30%] Written test about the syllabus content on computer architectures*

*[40%] Written test about the syllabus content on programming languages*

*[30%] End of term assessment:*

*[100%] Written test about the syllabus content on development tools and platforms*

**Final assessment:**

[100%] Written test about all the syllabus content

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

*Os conteúdos definidos para esta unidade curricular têm um carácter teórico-prático estruturante. Daí resulta a necessidade de combinar várias metodologias de ensino e de avaliação.*

*As metodologias de carácter mais expositivo pretendem, num primeiro momento, o estabelecimento de um ponto comum de entendimento sobre os conceitos e os fundamentos das matérias incluídas nesta unidade curricular. São igualmente estratégias de problematização mais ágeis. Serão utilizadas nas matérias de âmbito mais teórico. A avaliação das matérias aqui contidas será feita através de instrumentos que levem os alunos a mobilizar os seus conhecimentos na construção de uma reflexão temática.*

*Por outro lado, as metodologias participativas têm em vista um contacto individual com as problemáticas envolvidas nos assuntos tratados permitindo aos alunos perceber em detalhe os processos envolvidos.*

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

*The intended learning outcomes set out for this curricular unit have a structuring theoretical and practical component. Therefore, there is the need to use several teaching and assessment methods.*

*The expository methodologies intend, at first, the establishment of a common understanding of the concepts and fundamentals of the materials included in this curricular unit. They also represent agile questioning strategies. This methodology will be used in more theoretical topics. The assessment contained herein will be done through instruments that lead students to mobilize their knowledge in building a thematic reflection.*

*On the other hand, the participatory methods intend to create room for an individual contact with the subjects being studied enabling students to understand the processes involved in great detail.*

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

*Tocci, R., Widmer, N., & Moss, G. (2016). Digital Systems: Principles and Applications (12th edition). Pearson. ISBN: 978-0134220130*

*Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2017). Computer Architecture: A Quantitative Approach (6th edition). Morgan Kaufmann. ISBN: 978-0128119051*

*Scott, M. L. (2015). Programming Language Pragmatics (4th edition). Morgan Kaufmann. ISBN: 978-0124104099*

*Gregory, J. (2018). Game Engine Architecture (3rd edition). A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1138035454*

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

*Design de Jogos*

**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Game Design*

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

*AVPM*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*56*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*Os objetivos da Unidade Curricular de Game Design é introduzir aos estudantes os conceitos fundamentais de game design, providenciando experiência prática no desenvolvimento de jogos dentro de uma framework contemporânea, e incentivá-los a criar possibilidades mais amplas de narrativas não lineares e formas de jogo inovadoras.*

**9.4.1.7.Observations:**

*The aims of the present module is to introduce students to the fundamentals concepts of game design, to give them practical experience in developing games within a contemporary games framework, and to encourage them to create the wider possibilities of non-linear narratives and innovative gaming forms.*

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

*Professor Nélio Codices - 56 [T=14] [TP=14] [PL=28]*

**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):**

*Identificar diferentes funções que um Game Designer desempenha e natureza de jogos;  
Saber explicar diferenças entre forma e conceito e suas relações com escolas de pensamento;  
Saber identificar as diferentes dinâmicas de jogo consoante diferentes contextos, jogadores e necessidades;  
Criar fundações sólidas nos princípios de Design e como usar os mesmos para comunicar;  
Ser fluente na terminologia usada em Game Design, com base numa framework estipulada e usá-la para comunicar e criar videojogos;  
Realçar a importância de Feedback para o jogador e saber usar técnicas para a sua implementação;  
Compreender relação entre regras de jogo e elementos narrativos nos videojogos, e como evitar a armadilha de os tratar como separados e, consequentemente em conflito;  
Saber identificar, explicar e pôr em prática todos os princípios, elementos e ferramentas essenciais para o desenho de níveis em videojogos;  
Saber estruturar os diferentes documentos inerentes à prática da profissão de game designer.*

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

*To be able to identify the different functions a Game Designer plays and the nature of games;  
Know how to explain the differences between form and concept, and the relationship with schools of thought;  
Be able to identify different game dynamics according to context, players and needs;  
Have solid foundations in the principles of Design and how to use them to communicate;  
Become fluent on the terminology used in Game Design, based on a specific framework, and use it to communicate and create videogames;  
Highlight the importance of Feedback for the player and know the techniques used;  
Understand the relationship between play and narrative elements in videogames, and how to avoid the pitfall of treating them as separate, and therefore, in conflict;  
Know how to identify, explain and put into practice all the essential principles, elements and tools of level design;  
Know how to structure the different documents inherent to the practice of the game designer profession.*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:**

**INTRODUÇÃO**  
*O que é um Videojogo?*  
*O que faz um Game Designer?*  
**ESCOLAS DE PENSAMENTO**  
**EXPERIÊNCIA DO JOGADOR**  
*O papel do jogador*  
*Taxonomia de Bartle + Keirseley Temperaments*  
*Mechanics-Dynamics-Aesthetics Framework*  
*Function-Behaviour-Structure Ontology*  
**PRÍNCIPIOS DE DESIGN**  
*Materiais/Elementos*  
*Gestalt e Composição*  
**FRAMEWORK**  
*Estabelecer uma Framework*  
*Tipologias de Videojogos*  
*Mecânicas de Jogo*  
*Game Loop*  
*Balanço*  
*Aleatoriedade*  
*Design Sistemico*  
*Game Feel*  
**DESIGN HUMANO**  
*Aprendizagem sem palavras*  
*Desafio vs. Punição*  
*Recompensas*  
*Condicionamento Clássico vs. Operante*  
**WORLD BUILDING**  
*Ambiente/Atmosfera*  
*Estruturas Narrativas*  
*Narrativa Interactiva*



*Mecânicas como metáforas*  
*Dissonâncias Ludo-Narrativas*  
**LEVEL DESIGN**  
*Liberdade, Direção e Ocultação*  
*Opções, Decisões e Consequências*  
*Escala/Padrões*  
*Cadência*  
*Níveis de jogo*  
*Ferramentas de representação*  
*Conceito espacial: Diagrama “Parti”*  
*Paper Prototyping*  
*Playtesting*  
**DOCUMENTAÇÃO**  
*High Concept*  
*Spec Sheet*  
*Spreadsheets*  
*Game Design Document*

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

**INTRODUCTION**  
*What’s a videogame?*  
*What is a Game Designer?*  
**SCHOOLS OF THOUGHT**  
**PLAYER EXPERIENCE**  
*The role of the Player*  
*Bartle Taxonomy + Keirseley Temperaments*  
*Mechanics-Dynamics-Aesthetics Framework*  
*Function-Behaviour-Structure Ontology*  
*Game Spaces*  
**DESIGN PRINCIPLES**  
*Materials/Elements*  
*Gestalt&Composition*  
**FRAMEWORK**  
*Establishing a Framework*  
*Videogame Typologies*  
*Game Mechanics*  
*Game Loop*  
*Balance*  
*Randomness*  
*Systemic Design*  
*Elegance*  
*Game Feel*  
**HUMANE DESIGN**  
*Learning without words*  
*Learning Curve*  
*Challenge vs.Punishment*  
*Rewards*  
**WORLD BUILDING**  
*Environment & Atmosphere*  
*Narrative Structures*  
*Interactive Narrative*  
*Mechanics as Metaphors*  
*Ludonarrative Dissonance*  
**LEVEL DESIGN**  
*Freedom, Direction and Concealment*  
*Options, Decisions and Consequences*  
*Scale&Patterns*  
*Pacing*  
*Game levels*  
*Tools of Representation*  
*Visual Representation*  
*The “Parti” Diagram*  
*Paper Prototyping*  
*.Playtesting*  
**DOCUMENTATION**  
*High Concept*  
*Spec Sheet*  
*Spreadsheets*  
*Game Design Document*

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

*Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objectivos da unidade curricular na medida em que o plano de estudos foi elaborado tendo em linha de conta os conceitos necessários ao nível da de game design para os diferentes*

*projectos. Os conteúdos programáticas foram desenhados de forma a que o conhecimento seja coeso, evolutivo e transversal com as outras unidades curriculares. O 1º tópico introduz o papel de um game designer. O 2º tópico aborda as diferentes escolas de pensamento contribuindo assim diretamente para todos os objectivos. O 3º tópico aborda os conceitos sobre a experiência do jogador, por isso contribui para o objectivo 3) e indirectamente para os restantes. O 4º tópico é uma introdução dos princípios de Design e por isso contribui directamente para o objectivo 4. O 5º tópico introduz a framework necessária ao nível do game design e por isso contribui para todos os objectivos, como também para os restantes tópicos. Por fim, o estudante deverá saber elaborar um GDD.*

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

*The syllabus is consistent with the intended learning outcomes of the curricular unit as it was developed taking into account the necessary concepts for game design for developing all the projects for the CE. The syllabus was designed so that knowledge is cohesive, evolutionary and transverse. The 1st topic introduces the role of a game designer. The 2nd topic addresses the different schools of thought thus contributing directly to all objectives. The 3rd topic deals with the concepts about the player's experience, so it contributes to LO 3) and indirectly to the rest. The 4th topic is an introduction to the principles of Design and therefore contributes directly to LO 4. The 5th topic introduces the necessary framework for game design and therefore contributes to all objectives, as well as, to the other topics. Finally, the student should be able to prepare a GDD.*

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

*As metodologias de ensino utilizadas focam-se numa aprendizagem activa onde se convida o aluno a explorar e experimentar soluções para os problemas que lhe são colocados. Nomeadamente, as sessões práticas fornecem aos alunos oportunidades de consolidar conhecimentos em ambiente de aprendizagem baseada em projecto. A unidade fornece aos alunos uma exposição teórica e prática sobre aspectos determinantes para o game design. Os exercícios focam individualmente tópicos que coadjuvam o projecto a desenvolver em PBL*

*Avaliação contínua (bipartida)*

*[50%] Avaliação intermediária*

*[50%] Exercícios individuais*

*[50%] Avaliação individual*

*[50%] Game and level design da UC de Web project com discussão individual (dentro do projeto de PBL do semestre)*

*[50%] Elaboração do GDD para o Web Project com discussão individual*

*Avaliação final*

*[25%] Exercício Individual*

*[25%] Game and level design da UC de Web project com discussão individual*

*[50%] Elaboração do GDD para o Web Project com discussão individual*

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

*The teaching methodologies use are focused on an active learning, where the student is invited to explore and experiment solutions for the topical problems that are posed in class. The module exposes students to theoretical and practical aspects that are determinant for game design. These exercises focus individual topics that help the project being developed in the PBL.*

*Continuous assessment (bipartite):*

*[50%] Intermediate assessment :*

*Written courseworks of research and analysis of game design*

*Game and level design practical assignment*

*[50%] End of term assessment:*

*[50%] Game and level design components of the Web Project with individual discussion*

*[50%] Elaboration of the GDD for the Web Project with individual discussion*

*Final assessment:*

*[25%] Game and level design practical assignment*

*[25%] Game and level design components of the project*

*[50%] Elaboration of the GDD for the Project (whenever possible within the semester's PBL project)*

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

*Todo este ciclo de estudos opera em PBL (Project based learning), assim sendo todas as unidades curriculares trabalham em conjunto e esse contributo activo vai resultar num projecto (na UC de Projecto) cujo resultado final deve explicar todos os learning outcomes propostos por cada UC individualmente. O conhecimento e as habilidades desenvolvidas por cada UC são exploradas via estudos de caso ou, mais tradicionalmente, de forma expositiva. Tudo será posteriormente testado e validado pelo projecto.*

*No desenvolvimento conceptual a metodologia utilizada será a fenomenológica, na qual se defende que todo o conceito é válido e defensável, desde que o seu desenvolvimento seja consciente e que a sua aplicação resulte na obtenção de reacção por parte do utilizador/espectador.*

*No que diz respeito ao envolvimento e avaliação do mesmo, serão utilizadas técnicas de gamificação que gerarão metas e objectivos faseados, definidos por cada UC e reflectidos no projecto. Sendo desta forma avaliados continuamente.*

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

*This whole course uses a project based learning methodology, thus all the subject matters work together contributing to an end solution that will encompass all their specific learning outcomes. Knowledge and skills developed by each subject matter are steered towards a common goal and will be explored by theoretical approach via case studies and/or more traditional expositive classes. Everything will be tested and validated on a hands-on approach by applying it on the project.*

*Concept development will be based on the phenomenological method in which the proposed concept is always valid when decided consciously, always depending on creating reaction on the beholder/user, using innovation and creativity as tools.*

*In terms of engagement, students will be further involved using gamification methods that will provide perks by milestone achievements, defined in each curricular unit and reflected in the project. Thus being graded on a continuous workflow.*

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

*Swink, S. (2008) Game Feel: A Game Designer's Guide to Virtual Sensation (1st ed). Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier. ISBN-13: 978-0123743282*

*Koster, R. (2013) A Theory of Fun, (2nd ed.) Paraglyph Press. ISBN-13: 978-1449363215*

*Solarski, C. (2017) Interactive Stories and Video Game Art (1st ed.) A K Peters/CRC Press. ISBN-13: 978-1498781503*

*Fullerton, T. (2014). Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 9781482217179*

*Rouse III, R. (2004). Game Design: Theory & Practice (2nd ed.). Plano, TX: Jones & Bartlett Learning. ISBN: 978-1-55622-912-1*

*Schell, J. (2014). The Art of Game Design: A Book of Lenses (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN: 978-1-4665-9864-5*

## Anexo II - Metodologias de Desenvolvimento de Software

### 9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Metodologias de Desenvolvimento de Software*

### 9.4.1.1. Title of curricular unit:

*Software Development Methodologies*

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

*CI*

### 9.4.1.3. Duração:

*Semestral*

### 9.4.1.4. Horas de trabalho:

*150*

### 9.4.1.5. Horas de contacto:

*56*

### 9.4.1.6. ECTS:

*6*

### 9.4.1.7. Observações:

*Este módulo oferece aos alunos ferramentas que permitem compreender os princípios fundamentais da gestão de projetos e os aspectos críticos associados ao desenvolvimento de um jogo ou outro projeto de software.*

*O plano de estudos foi projetado para cobrir os principais aspectos da gestão de projetos, desde o planeamento do projeto, execução e controle até a dimensão humana sempre presente na gestão de pessoas.*

*No final do módulo, os alunos estarão preparados para gerir um projeto de desenvolvimento de um jogo, sabendo usar as ferramentas de software disponíveis atualmente para a gestão de projetos.*

### 9.4.1.7. Observations:

*This module provides students with tools allowing them to understand the principles of project management and the critical aspects associated with the development of a successful game or other software project.*

*The syllabus was designed to cover the principal aspects of project management, from project planning, execution and control to the human dimension always present when managing people.*

*At the end of the module, students will be prepared to manage a game project, and use the use the software tools available today for project management.*

**9.4.2.Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Professor Miguel Boavida. Carga letiva: 56 [T=14] [TP=14] [PL=28]*

**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):**

1. *Dominar os conceitos fundamentais de Gestão de Projectos;*
2. *Compreender o papel das metodologias ágeis no desenvolvimento de jogos;*
3. *Utilizar ferramentas de gestão de projetos para a planificação e controlo de projetos;*
4. *Compreender os princípios associados à integração contínua;*
5. *Ganhar um conhecimento crítico sobre os diferentes tipos estilos de documentação de projeto;*

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

1. *Master the fundamental concepts of Project Management;*
2. *Understand the role of Agile Methodologies in game development;*
3. *Use project management tools to plan and control projects;*
4. *Understand the principles of continuous integration and continuous delivery;*
5. *Gain critical knowledge about different types and styles of project documentation;*

**9.4.5.Conteúdos programáticos:**

1. *Gestão de Projectos:*
  - *Uma abordagem holística: dos objetivos à dimensão humana*
  - *Uma perspectiva histórica*
  - *Gestão de equipas multidisciplinares*
2. *A utilização de metodologias ágeis no desenvolvimento de jogos:*
  - *As abordagens ágeis*
  - *A análise de requisitos em metodologias ágeis*
  - *“User stories”*
3. *Ferramentas de Gestão de Projectos:*
  - *Gestão de código fonte e controle de versões*
  - *Ferramentas de planeamento e monitorização*
  - *Deteção e gestão de erros*
4. *Integração contínua e geração de executáveis:*
  - *Testes automáticos*
  - *Ferramentas para integração contínua*
  - *Geração automática de executáveis: princípios e obstáculos*
5. *Documentação de Projecto*
  - *Definição de um standard no estilo dos documentos*
  - *Documentação nas abordagens ágeis*
  - *Documentos de um Projeto: diferentes tipos, diferentes papeis*

**9.4.5.Syllabus:**

1. *Project Management:*
  - *An holistic approach: from the objectives to the human dimension*
  - *The historical perspective*
  - *Management in multidisciplinary teams*
2. *Agile Methodologies in Game Development*
  - *The agile approach*
  - *Requirement analysis in agile methodologies*
  - *User stories*
3. *Project Management Tools:*
  - *Source management and version control*
  - *Planning and monitoring tools*
  - *Issue and bug tracking*
4. *Continuous integration and delivery:*
  - *Automated testing*
  - *Continuous integration tools*
  - *Continuous delivery: principles and obstacles*
5. *Project documentation:*
  - *Definition of a style standard*
  - *Documentation and the Agile approach*
  - *Project documentation: different types, different roles*

**9.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**  
*O programa acima apresentado está de acordo com os resultados pretendidos de aprendizagem estabelecidos para a unidade curricular. O primeiro tópico - Gestão de Projectos, visa realizar o primeiro dos resultados de aprendizagem, onde o professor apresenta aos alunos os princípios da gestão de projetos, apresentando os conceitos e teorias fundamentais sobre gestão de Projectos.*

*O segundo tópico, baseia-se no anterior e está intimamente relacionado com o segundo dos resultado de aprendizagem.*

*O terceiro tópico inclui o uso de ferramentas de gestão de projetos para planear e controlar a execução de projetos, o terceiro resultado de aprendizagem proposto.*

*A integração e geração contínua de executáveis está alinhada com o quarto resultado de aprendizagem e, finalmente, o último tópico - "Documentação do Projeto" - está associado ao último resultado de aprendizagem.*

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

*The syllabus above presented is in line with the intended learning outcomes established for the curricular unit. The first topic - Project Management, aims to accomplish the first of the learning outcomes, where the teacher introduces students to project management, presenting the fundamental concepts and theories on Project Management.*

*The second topic, builds on the previous one and is closely related with the second outcome.*

*The third topic includes the use project management tools to plan and control projects, the third proposed learning outcome.*

*Continuous integration and delivery is in line with fourth learning outcome and finally the last topic – "Project Documentation" is associated with the last learning outcome.*

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

*O ensino é baseado na gestão dos dois projetos desenvolvidos durante o semestre, o Multiplatform Project e a Companion App. Os métodos e técnicas de planeamento, criação, execução e monitoração dos projetos são aplicados a estes projetos de acordo com os princípios do PBL e as ferramentas utilizadas para gerir o(s) projeto(s) são utilizadas por todos os alunos e professores envolvidos.*

*Avaliação contínua (bipartida):*

*Avaliação Intermédia: 70%*

*- Estratégia e Infraestrutura de gestão do Projeto (doc e apresentação): 40%*

*- Relatórios semanais dos Sprints e de análise das Milestones (2º, 3º e 4º): 60%*

*Avaliação final: 30%*

*- Discussão individual sobre a Estratégia, Infraestrutura e Relatórios de Projeto: 100%*

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

*Teaching is based on the management of the two projects developed during the semester, the Multiplatform Project and Companion App. The methods and techniques of planning, creation, execution, monitoring the projects are applied to this projects according with the PBL principles and the tools used to manage the project(s) are used by all the students and teachers involved.*

*Continuous assessment (bipartite):*

*Intermediate assessment: 70%*

*- Project Management Strategy and Infrastructure (doc and presentation): 40 %*

*- Weekly Sprint Reports and Milestone Analysis (2nd, 3rd and 4th): 60 %*

*Final assessment : 30%*

*- Individual discussion about the Strategy, Infrastructure and Project Reports: 100 %*

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

*Nas aulas teóricas são dados os conceitos fundamentais de Gestão de Projectos, principais teorias da gestão de Projecto, bem como explicados os métodos e técnicas de gestão de projectos. Estas aulas servem de suporte teórico às restantes aulas.*

*São ainda estudados exemplos e casos de estudo com o objectivo de perceber o papel dos recursos humanos na gestão de projectos, a importância desta área científica. É objectivo da unidade curricular que o estudante perceba nestas aulas o contexto real de gestão de projectos, existindo assim uma abordagem mercado empresarial.*

*As aulas práticas são de aplicação dos conceitos à gestão dos projectos realizados nas unidades curriculares de "3D Project". Os estudantes têm assim a possibilidade de por em prática os conhecimentos apreendidos, utilizando para tal aplicações de gestão de projectos.*

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

*In lectures, fundamental concepts and theories of project management as well as its methods and techniques of Project Management will be addressed. These classes work as theoretical support to the remaining classes.*

*This classes will also include case studies so that the students can understand the role of human resources in project management and importance of this scientific area. This curricular unit intends to make students understand the real*

*context of project management, so there is also an approach the business market.*

*The practical classes are of application of the concepts to the management of the projects realized in the curricular unit of "3D Project". Students thus have the possibility to put into practice the knowledge learned by using project management applications.*

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

*Beck, K., & Andres, C. (2004). Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd ed.). Boston, MA: Addison-Wesley. ISBN: 9780321278654*

*Pressman, R., & Maxim, B. (2014). Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.*

*Rubin, K. S. (2012). Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley Professional. ISBN: 9780137043293*

*Sommerville, I. (2015). Software Engineering (10th ed.). Boston, MA: Pearson. ISBN: 9780133943030*

## **Anexo II - Produção de Jogos**

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

*Produção de Jogos*

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

*Games Production*

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

*CI*

### **9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

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

*75*

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

*28*

### **9.4.1.6. ECTS:**

*3*

### **9.4.1.7. Observações:**

*Esta unidade curricular introduz os estudantes à indústria dos videojogos, focando-se no ciclo de desenvolvimento de um estúdio de produção de jogos, com ênfase no papel dos produtores, empregando o método expositivo. A unidade dá também apoio ao projeto PBL do semestre, nomeadamente na organização da produção, na criação de documentação, e na preparação das submissões e das apresentações.*

### **9.4.1.7. Observations:**

*This module introduces the students to the video game industry and focuses on the development cycle of a game development studio, with some emphasis on the producer's role, employing the expository method. The module also provides support to the semester's PBL project, namely in production organization, documents creation, and submission and presentation preparations.*

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

*Nélio Codices (28 horas)*

### **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):**

*Após completar esta unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:*

- 1. Compreender a indústria dos videojogos como um todo*
- 2. Explicar o funcionamento interno de um estúdio de desenvolvimento de videojogos*
- 3. Descrever o ciclo de desenvolvimento desde a fase conceptual até após o lançamento de um videojogo*
- 4. Explicar o papel do produtor de videojogos*

*5. Organizar a produção de um projeto, criar documentação de suporte, e submeter e preparar a sua apresentação pública*

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

*After completing this module, students should be able to:*

- 1. Understand the video game industry as a whole*
- 2. Explain the inner workings of a game development studio*
- 3. Describe the development cycle from the concept phase until after the game's release*
- 4. Explain the game producer's role*
- 5. Organize the production of a project, create support documentation, and submit and prepare its public presentation*

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

- 1. A indústria dos videojogos*
  - a. Introdução à indústria dos videojogos*
  - b. Entidades envolvidas na indústria*
  - c. Negócio dos videojogos*
- 2. O estúdio de desenvolvimento*
  - a. Departamentos e cargos num estúdio*
  - b. Ferramentas utilizadas em desenvolvimento*
- 3. O ciclo de desenvolvimento*
  - a. Fase conceptual*
  - b. Pré-produção: documentação e prototipagem*
  - c. Produção: builds, milestones, testes, marketing, localização, classificação, quality assurance (QA), patching*
  - d. Pós-produção: arquivo e postmortem*
- 4. Produção de videojogos*
  - a. Responsabilidades do produtor*
  - b. Orçamentos e calendários de produção*
  - c. Acompanhamento de tarefas e gestão de projecto*
  - d. Outsourcing*
- 5. Apoio ao projeto PBL do semestre*
  - a. Organização da produção*
  - b. Criação de documentação de suporte*
  - c. Submeter e preparar a sua apresentação*

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

- 1. The video game industry*
  - a. Introduction to the video game industry*
  - b. Entities involved in the industry*
  - c. Video game business*
- 2. The development studio*
  - a. Departments and roles in a studio*
  - b. Tools used in development*
- 3. The development cycle*
  - a. Concept phase*
  - b. Pre-production: documentation and prototyping*
  - c. Production: builds, milestones, tests, marketing, localization, rating, quality assurance (QA), patching*
  - d. Post-production: archive and postmortem*
- 4. Game production*
  - a. Producer responsibilities*
  - b. Budgets and production calendars*
  - c. Task tracking and project management*
  - d. Outsourcing*
- 5. Support to the semester's PBL project*
  - a. Production organization*
  - b. Creation of support documentation*
  - c. Submission and public presentation preparation*

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

*Os tópicos 1 a 5 dos conteúdos programáticos contribuem directamente para os objectivos de aprendizagem 1 a 5, respetivamente. Todos os tópicos também contribuem indirectamente para os outros objectivos de aprendizagem, dado que os conteúdos programáticos são todos relacionados.*

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

*Topics 1 to 5 of the syllabus directly contribute to learning outcomes 1 to 5, respectively. All topics also contribute indirectly to the other learning outcomes, since the syllabus is all connected.*

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

*Método expositivo, nomeadamente através da apresentação dos conceitos estruturantes. Metodologia activa na análise do trabalho desenvolvido para a unidade curricular de projeto do semestre, dada a natureza PBL deste curso.*

**Avaliação contínua (bipartida):**[50%] *Avaliação intercalar:*[50%] *Trabalhos escritos de pesquisa e análise de produção de jogos*[50%] *Organização, documentação, submissão e apresentação do projecto PBL do semestre*[50%] *Prova individual presencial:*[100%] *Organização, documentação, submissão e apresentação do projecto PBL do semestre***Avaliação final:**[50%] *Exame oral dos conteúdos programáticos de produção de jogos*[50%] *Organização, documentação, submissão e apresentação do projecto PBL do semestre***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expository methodology, including the presentation of structuring concepts. Active methodology used in the analysis of the work developed for the semester's project curricular unit, given the PBL nature of the course.*

**Continuous assessment (bipartite):**[50%] *Intermediate assessment:*[50%] *Written courseworks of research and analysis of game production*[50%] *Organization, documentation, submission, and presentation of the semester's PBL project*[50%] *End of term assessment:*[100%] *Organization, documentation, submission, and presentation of the semester's PBL project***Final assessment:**[50%] *Oral exam of the game production syllabus*[50%] *Organization, documentation, submission, and presentation of the semester's PBL project***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos definidos para esta unidade curricular têm um carácter teórico-prático estruturante. Daí resulta a necessidade de combinar várias metodologias de ensino e de avaliação.*

*As metodologias de carácter mais expositivo pretendem, num primeiro momento, o estabelecimento de um ponto comum de entendimento sobre os conceitos e os fundamentos das matérias incluídas nesta unidade curricular. São igualmente estratégias de problematização mais ágeis. Serão utilizadas nas matérias de âmbito mais teórico. A avaliação das matérias aqui contidas será feita através de instrumentos que levem os alunos a mobilizar os seus conhecimentos na construção de uma reflexão temática.*

*Por outro lado, as metodologias participativas têm em vista um contacto individual com as problemáticas envolvidas nos assuntos tratados permitindo aos alunos perceber em detalhe os processos envolvidos.*

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

*The intended learning outcomes set out for this curricular unit have a structuring theoretical and practical component. Therefore, there is the need to use several teaching and assessment methods.*

*The expository methodologies intend, at first, the establishment of a common understanding of the concepts and fundamentals of the materials included in this curricular unit. They also represent agile questioning strategies. This methodology will be used in more theoretical topics. The assessment contained herein will be done through instruments that lead students to mobilize their knowledge in building a thematic reflection.*

*On the other hand, the participatory methods intend to create room for an individual contact with the subjects being studied enabling students to understand the processes involved in great detail.*

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

*Chandler, H. M. (2013). The Game Production Handbook (3rd ed.). Jones & Bartlett Publishers. ISBN: 9781284033861*

*Bethke, E. (2003). Game Development and Production. Wordware Publishing, Inc. ISBN: 9781556229510*

*Cohen, D. S., & Bustamante, S. A. (2009). Producing Games: From Business and Budgets to Creativity and Design. Boston: Focal Press. ISBN: 9780240810706*

*Irish, D. (2005). The Game Producer's Handbook. Boston, MA: Cengage Learning PTR. ISBN: 9781592006175*

**Anexo II - Programação Distribuída****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Programação Distribuída*



**9.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Distributed Programming*

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

*CI*

**9.4.1.3. Duração:**

*Semestral*

**9.4.1.4. Horas de trabalho:**

*150*

**9.4.1.5. Horas de contacto:**

*56*

**9.4.1.6. ECTS:**

*6*

**9.4.1.7. Observações:**

*Os objetivos deste modulo são: (a) o estudo do paradigma de programação distribuída, sistemas distribuídos, e soluções de comunicação; e (b) o estudo da linguagem de programação C++ e o seu uso no Unreal Engine.*

**9.4.1.7. Observations:**

*The aims of the present module are: (a) the study of the paradigm of distributed programming, distributed systems, and data communication solutions; and (b) the study of the C++ programming language, and its use in the Unreal Engine.*

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

*Professor Doutor Edirlei Soares de Lima . Carga letiva: 56 [T=14] [TP=14] [PL=28]*

**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):**

*No final da UC o estudante deverá ser capaz de:*

- 1. Implementar jogos e aplicações gerais usando o paradigma de programação distribuída.*
- 2. Entender os principais modelos para programação distribuída e sistemas distribuídos.*
- 3. Descrever as várias arquiteturas de redes de computadores;*
- 4. Discutir e distinguir os modelos OSI e TCP/IP;*
- 5. Descrever a funções e as camadas do modelo OSI;*
- 6. Implementar jogos client-server e peer-to-peer usando C++ e Unreal Engine.*
- 7. Avaliar aspectos relacionados com a performance de sistemas distribuídos, suas vantagens e desvantagens.*

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

*After completing this module students should be able to:*

- 1. Implement games and general applications using the paradigm of distributed programming.*
- 2. Understand the main models for distributed programming and distributed systems.*
- 3. Describe the various architectures of computer networks;*
- 4. Discuss and distinguish the OSI and TCP/IP models;*
- 5. Describe the functions of the layers of the OSI model;*
- 6. Implement client-server and peer-to-peer games using C++ and Unreal Engine.*
- 7. Assess aspects related with the performance of distributed systems, their advantages, and their shortcomings.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- A. Introdução a sistemas distribuídos e programação distribuída;*
- B. Processos, threads e sincronização;*
- C. Arquiteturas de sistemas distribuídos e comunicação entre processos;*
- D. Comunicação em redes de computadores: modelo OSI*
- E. Introdução ao Unreal Engine e programação em C++;*
- F. Multiplayer e comunicação em rede no Unreal Engine;*
- G. Serviços web REST e comunicação HTTP em C++ no Unreal Engine;*
- H. Comunicação TCP e UDP em C++ no Unreal Engine;*
- I. Avaliação de sistemas distribuídos;*

**9.4.5.Syllabus:**

- A. Introduction to distributed systems and distributed programming;
- B. Processes, threads and synchronization;
- C. Distributed systems architectures and Inter-process Communication;
- D. Computer network communication: OSI model
- E. Introduction to Unreal Engine and C++ programming;
- F. Multiplayer and network communication in Unreal Engine;
- G. REST web services and HTTP communication in C++ on Unreal Engine;
- H. TCP and UDP communication in C++ on Unreal Engine;
- I. Evaluation of distributed systems.

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

*O tópico a) apresenta uma introdução geral sobre sistemas distribuídos, contribuindo diretamente para o objetivo 2. O tópico b) explora conceitos teóricos e práticos sobre a implementação e sincronização de processos, contribuindo diretamente para o objetivo 1. O tópico c) apresenta as principais arquiteturas e modelos de sistemas distribuídos, contribuindo diretamente para os objetivos 2 e 3. O tópico d) explora conceitos teóricos sobre o modelo OSI, contribuindo diretamente para o objetivo 4 e 5. Os tópicos e), f), g) e h) apresentam os conceitos práticos envolvidos na implementação de jogos multiplayer em C++ e Unreal Engine, contribuindo diretamente para os objetivos 1 e 6. Finalmente, o tópico i) apresenta métodos de avaliação de sistemas distribuídos, contribuindo diretamente para o objetivo 7.*

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

*Topic a) presents a general introduction about distributed systems, contributing directly to outcome 2. Topic b) explores theoretical and practical concepts about the implementation and synchronization of processes, contributing directly to outcome 1. Topic c) presents the main architectures and models of distributed systems, contributing directly to outcomes 2 and 3. Topic (d) explores theoretical concepts about the OSI model, contributing directly to outcomes 4 and 5. Topics e), f), g) and h) present the practical concepts involved in the implementation of multiplayer games in C++ and Unreal Engine, contributing directly to outcomes 1 and 6. Finally, topic i) presents methods of evaluation of distributed systems, contributing directly to outcome 7.*

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

*Os estudantes aprendem, aplicam os conceitos e desenvolvem competências de programação sobretudo através do trabalho em equipe no projeto ABP do semestre. São usados também outros métodos ativos e experienciais. Para cada tópico, apresentam-se os conceitos teóricos e exemplos de implementações práticas que os aplicam, e desafia-se os estudantes com exercícios que exploram cada conceito. Os estudantes são encorajados a discutir entre si e com o docente.*

**Avaliação contínua:**

- 50% Avaliação intercalar:
  - 50% Exercícios individuais
  - 50% Três entregas com discussão do projeto ABP
- 50% Prova individual presencial:
  - 100% 4ª entrega e discussão do projeto ABP

**Avaliação final:**

- 100% Desenvolvimento, entrega e discussão de projeto

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

*Students learn, apply the concepts learned, and develop programming skills mainly by working on the semester's PBL team project. Other active and experiential learning methods are also used. For each topic, students are presented with theoretical concepts and examples of practical implementations applying these concepts, as well as challenged with exercises that explore each concept. Students are encouraged to discuss with each other and with the lecturer.*

**Continuous assessment:**

- 50% Intermediate assessment:
  - 50% Individual assignments
  - 50% Three deliveries & discussion of the PBL project
- 50% End of term assessment
  - 100% 4th delivery & discussion of the PBL project

**Final assessment:**

- 100% Individual project development, delivery, and discussion

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

*As metodologias de ensino utilizadas focam-se numa aprendizagem activa onde se convida o aluno a explorar e experimentar soluções para os problemas que lhe são colocados. Nomeadamente, as sessões práticas (laboratoriais) fornecem aos alunos oportunidades de consolidar conhecimentos em ambiente de aprendizagem baseada em projecto. A unidade fornece aos alunos uma exposição teórica sobre aspectos determinantes dos modelos de programação de sistemas distribuídos. Estes conhecimentos são depois transpostos para a realização dos exercícios laboratoriais. Estes exercícios focam individualmente tópicos que coadjuvam o projecto a desenvolver em PBL.*

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

*The teaching methodologies use are focused on an active learning, where the student is invited to explore and experiment solutions for the topical problems that are posed in class. Namely, the laboratory session gives the student the opportunities to consolidate the knowledge inside a project-based learning environment. The module exposes students to theoretical aspects that are determinant in the programming of distributed systems. These knowledges are then transposed to practice with the execution of the laboratory exercises. These exercises focus individual topics that help the project being developed in the PBL.*

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

*Ben-Ari, M. (2006). Principles of Concurrent and Distributed Programming (2nd ed.). Pearson Education. ISBN: 9780321312839*

*Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T., Blair, G. (2004). Distributed Systems: Concepts and Design (5th edition), Pearson. ISBN: 978-0132143011.*

*Glazer, J., Madhav, S. (2015). Multiplayer Game Programming: Architecting Networked Games. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0134034300.*

*Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2016). Computer Networking: A Top-Down Approach (7th ed.). Boston: Pearson. ISBN: 978-1292153599.*

*Carnall, B. (2016). Unreal Engine 4.X By Example. Packt Publishing. ISBN: 978-1785885532.*

*Varela, C. A. (2013). Programming Distributed Computing Systems: A Foundational Approach. Cambridge, MA: The MIT Press. ISBN: 978-0-262-01898-2*

**9.5. Fichas curriculares de docente**

---

**Anexo III****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**

<sem resposta>