

ACEF/1213/24877 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Instituto Politécnico Do Cávado E Ave

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Tecnologia

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais

A3. Study cycle:
Digital Game Development Engineering

A4. Grau:
Licenciado

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Diário da República, 2.ª série — N.º 233 — 2 de Dezembro de 2009

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Sistemas Interactivos

A6. Main scientific area of the study cycle:
Interactive Systems

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
480

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
481

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
520

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
Ciclo de 3 anos

A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
3 years cycle

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
20

A11. Condições de acesso e ingresso:**- Provas de Ingresso****Um dos seguintes conjuntos:****16 Matemática****ou****07 Física e Química****16 Matemática****ou****10 Geometria Descritiva****16 Matemática****- Fórmula de Cálculo****Média de Secundário: 65%****Provas de Ingresso: 35%****- Classificações Mínimas****Nota de Candidatura: 100 pontos****Nota das Provas de Ingresso: 95 pontos.****- Preferência Regional****Áreas de Influência: Braga, Porto e Viana do Castelo****- Preferência Habilitacional****Percentagem de Vagas: 10%****Cursos com acesso preferencial: P17-Técnico de Animação 2D e 3D****A11. Entry Requirements:****- Exams Required for Admission****One of the following sets:****16 Math****or****07 Physics and Chemistry****16 Math****or****10 Descriptive Geometry****16 Math****-Calculation Formula****High School Average: 65%****Exams Required for Admission: 35%****-Minimum Grades****Entry Grade: 100 points****Grade of Exams Required for Admission: 95 points****-Regional Preference****Areas of influence: Braga, Porto e Viana do Castelo****- Habilitation Preference****Percentage of Vacancies: 10%:****Preferred access course: P17-2D and 3D Animation Technician****A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**Não****A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais

A13.1. Study Cycle:

Digital Game Development Engineering

A13.2. Grau:

Licenciado

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

<sem resposta>

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a 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 Optativos / Optional ECTS*
Sistemas Interactivos	SINT	49	0
Computação Gráfica	CG	41	0
Ciências da Computação	CC	36	0
Engenharia da Computação	EC	15	0
Matemática	MAT	12	0
Sistemas de Informação	SI	6	0
Engenharia de Software	ES	6	0
Ciências Sociais, Humanas e Educação	CSHE	4	0
Economia e Gestão	EG	4	0
Direito	D	4	0
Design	DSG	3	0
(11 Items)		180	0

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais**A14.1. Study Cycle:***Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Matemática Computacional	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Algoritmos e Estruturas de Dados	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Análise e Desenvolvimento de Software	ES	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Programação I	CC	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Desenho de Jogos	DSG	Semestral	80	TP - 30	3	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais***A14.1. Study Cycle:***Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester*

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Elementos Matemáticos para a Computação Gráfica	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Arquitetura de Dispositivos de Suporte a Jogos	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Programação II	CC	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Técnicas de Desenvolvimento de Jogos	SINT	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - - 2º ano / 1º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais***A14.1. Study Cycle:***Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 1st semester***A14.5. 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)
Introdução à Programação 3D	CG	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Ambientes Virtuais	CG	Semestral	300	TP - 90	11	Obrigatória
Computação Móvel	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Desenvolvimento Pessoal e Profissional	CSHE	Semestral	100	TP - 30	4	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - - 2º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais*

A14.1. Study Cycle:*Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 2nd semester***A14.5. 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)
Desenvolvimento de Jogos Aplicado	SINT	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Animação de Personagens	CG	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Armazenamento e Acesso a Dados	SI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Programação 3D	CG	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - - 3º ano / 1º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais***A14.1. Study Cycle:***Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

<sem resposta>

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 1st semester*

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Programação de Jogos em Rede	EC	Semestral	240	TP - 90	9	Obrigatória
Direito Tecnodigital	D	Semestral	100	TP - 30	4	Obrigatória
Inteligência Artificial Aplicada a Jogos	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Projecto Aplicado I (4 Items)	SINT	Semestral	300	P - 90	11	Obrigatória

Mapa II - - 3º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais***A14.1. Study Cycle:***Digital Game Development Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester***A14.5. 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)
Projecto Aplicado II	SINT	Semestral	380	P - 90	14	Obrigatória
Técnicas Avançadas de Programação 3D	CG	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Empreendedorismo e Criação de Empresas	EG	Semestral	100	TP - 30	4	Obrigatória
Tecnologias Emergentes em Jogos (4 Items)	SINT	Semestral	160	T - 60	6	Obrigatória

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:***Diurno*

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

Duarte Filipe Oliveira Duque

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

<sem resposta>

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

A17.4.2. Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

- *O curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais encontra-se registado na Ordem dos Engenheiros Técnicos, com o grau de Licenciatura e especialidade em Informática.*
- *Os estudos existentes na instituição, como o 'Evolução da Procura e dos Níveis de Qualidade dos Cursos de 1º ciclo do IPCA', 'Percurso de Inserção e Trajetórias Profissionais dos Diplomados do IPCA', o Plano Estratégico do IPCA para 2011-2015 e as bases de dados dos Serviços Académicos estiveram na base das análises aqui apresentadas. Todos os documentos/estudos podem ser consultados aquando da visita.*
- *O ciclo de estudos não contempla a realização de estágio curricular. No entanto, existem duas unidades curriculares de "Projecto Aplicado I" e "Projecto Aplicado II", que facilitam uma base de integração de várias disciplinas na realização de projetos.*

A18. Observations:

- *The course of Digital Game Development Engineering is registered in the Order of Technical Engineers' as a Bachelor's degree and specialization in Computer Science.*
- *The existing studies in the institution, like the "Evolution of Demand and Quality Levels of the 1st cycle of IPCA", "Paths and Routes taken by IPCA's Professional Graduates" the Strategic Plan for 2011-2015 and databases of the academic services were the basis of the analyses presented here. All documents/studies can be found at the time of the visit.*
- *The study cycle does not include the realization of curricular internship. However, there are two curricular units of "Applied Project I" and "Applied Project II", which facilitates the integration of various disciplines through projects development.*

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O curso apresenta requisitos, em resultado dos seus objectivos educacionais, que o permitem inserir na área de atuação do ensino superior politécnico, dos quais se destacam a capacidade de:

- *Domínio dos aspectos teóricos e práticos envolvidos no desenvolvimento de jogos digitais;*
- *Desenvolver uma carreira no mercado profissional ou académico, na área das ciências da computação gráfica;*
- *Conhecer e dominar as linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento de jogos digitais;*
- *Utilizar conceitos de engenharia de software e de gestão de projetos, no desenvolvimento de jogos digitais e simulação computacional, em múltiplas plataformas;*
- *Desenvolver e implementar jogos digitais em ambientes gráficos 2D e 3D;*
- *Compreender e aplicar teorias de design, de ambientes gráficos, no desenvolvimento de interfaces de software para jogos digitais e aplicações multimédia;*
- *Implementar narrativas cinematográficas em jogos digitais.*

1.1. Study cycle's generic objectives.

The course presents requirements as a result of its educational objectives, which enable you to insert in the field of higher education Polytechnic, among which are the ability to:

- *Domain of the theoretical and practical aspects involved in the development of digital games;*
- *Develop a career in the professional or academic market, in the area of computer graphics;*
- *Know and master the programming languages used in the development of digital games;*
- *Use concepts of software engineering and project management, in the development of digital games and computational simulation, on multiple platforms;*
- *Develop and implement digital games in 2D and 3D graphic environments;*
- *Understand and apply design and graphical environment theories, in the development of software interfaces for digital games and multimedia applications;*
- *Implement cinematic narratives in digital games.*

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

De acordo com o Plano Estratégico do IPCA, a instituição encontra-se "(...)em crescimento sustentado, com intervenção nas áreas das tecnologias e das ciências empresariais, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, estimular a criação cultural, a investigação e pesquisa aplicadas, e fomentar o pensamento reflexivo e humanista. Inserido no espaço europeu de ensino superior, proporciona áreas de conhecimento para o exercício de atividades profissionais atrativas no plano nacional e internacional, promovendo a mobilidade, a empregabilidade e as relações de reciprocidade com a Comunidade."

De forma a dar cumprimento a esta missão, a visão estratégica do IPCA traduz-se num conjunto de objectivos estratégicos e operacionais, organizados em sete eixos estratégicos: Formação, Qualificação e Difusão do Conhecimento; Investigação e Transferência; Direção Estratégica; Desenvolvimento Humano; Cooperação, Intercâmbio e Mobilidade; Marketing e Relações com a comunidade; Gestão transversal de Recursos. Este conjunto de eixos estratégicos traduz-se num vasto conjunto de objectivos estratégicos, que se operacionalizam no presente ciclo de estudos.

Os objectivos estratégicos operacionais do IPCA centram-se num conjunto nuclear de vectores educativos, científicos e culturais, nos quais se enquadra o presente projeto educativo.

O plano de estudos em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais apresenta uma particular pertinência, pela urgente necessidade (na região e no país) na formação avançada de recursos humanos nas áreas das tecnologias de entretenimento digital e em particular no desenvolvimento de jogos digitais. Nesse sentido, as necessidades do mercado relativamente a recursos humanos com as competências que se pretendem atingir, tendem a crescer significativamente. Desta forma, este ciclo de estudos atinge diretamente este objectivo, pretendendo atribuir uma formação avançada na área do entretenimento digital.

1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

According to IPCA's Strategic Plan, the institution is "(...)in sustained growth, with intervention in the areas of business, science and technology having as a mission contributing to the development of society, stimulating cultural creation, research and applied research, and fostering reflective and humanist thinking. Included in the European higher education area, IPCA provides areas of knowledge for professional activities which are attractive both nationally and internationally, promoting mobility, employability and reciprocal relations with the community." In order to fulfill this mission, the strategic vision of IPCA translates into a set of strategic and operational objectives, organized into seven strategic areas: Education, Training and Dissemination of Knowledge; Research and Transfer; Strategic Direction; Human Development; Cooperation, Exchange and Mobility; Marketing and Community Relations; Transversal Management of Resources.

This set of strategic lines is translated into a wide range of strategic objectives, which act in the present course of study.

The operational objectives of IPCA focus on a set of educational, scientific and cultural aspects, which fits into this educational project.

The study plan of Digital Games Development Engineering presents a particular relevance for the urgent need (in the region and in the country) in the advanced training of human resources in the areas of digital entertainment technologies and in particular in the development of digital games. In this sense, the market need for human resources with these skills, tend to grow significantly. In this way, this course reaches this goal directly, intending to assign advanced training in the field of digital entertainment.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

A direcção do curso, antes do início das aulas, promove uma sessão de divulgação, junto dos novos alunos, para apresentação do curso em Engenharia em Desenvolvimento de jogos Digitais.

Através da plataforma e-learning (<http://elearning.ipca.pt>) são disponibilizados aos alunos: o plano de estudos; os conteúdos das Unidades Curriculares; metodologia de avaliação e classificação (e épocas de avaliação); sumários e anexação de documentação de apoio.

A informação sobre o ciclo de estudos é ainda disponibilizada através da sua página Web: (http://www.est.ipca.pt/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=117&MMN_position=66:29).

A direcção de curso, em consonância com a política de divulgação da oferta formativa da Escola Superior de Tecnologia do IPCA, tem vindo a desenvolver ações de divulgação do curso junto a escolas secundárias, feiras e eventos relativos a ofertas educativas.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.

The director of the study cycle, before the beginning of classes, promotes an introductory session, to the new

students, for the presentation of the course in Digital Games Development Engineering. Through the e-learning platform (<http://elearning.ipca.pt>) supporting documentation such as: the study plan; the contents of the course units; evaluation methodology and classification (and times); summaries and annexing are made available to students.

Information about the course is still available through the website: (http://www.est.ipca.pt/index.php?module=pagemaster&PAGE_user_op=view_page&PAGE_id=117&MMN_position=66:29).

The course direction, in accordance with the promotional policy of the formative offer of the Superior School of Technology of IPCA has been developing activities for the dissemination of the course among secondary schools, fairs and events related to educational proposals.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

No âmbito dos Estatutos do IPCA, compete ao Presidente aprovar a criação, suspensão e extinção do ciclo de estudos, ouvidos o Conselho Académico (CA), bem como o Conselho Pedagógico (CP) e o Conselho Técnico-Científico (CTC) da unidade orgânica.

Quanto à revisão e actualização dos conteúdos programáticos do ciclo de estudos, esta deve ser proposta pelo diretor do ciclo de estudos ao Diretor da unidade orgânica, ouvido o departamento e o CP. Em relação à distribuição do serviço docente do ciclo de estudos, compete ao Presidente do IPCA a sua homologação, mediante proposta apresentada pelo diretor da unidade orgânica, e aprovada pelo CTC, ouvidos os diretores de departamento.

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study cycle, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

Under the IPCA Statutory legislation, the President approves the creation, suspension and extinction of the study cycle, after hearing the Academic Council (AC), the Pedagogical Council (PC) and the Scientific-Technical Council (STC) of the organic unit.

The revision and updating of the study cycle should be proposed by the coordinator of the study cycle to the Director of the organic unity, after hearing the PC.

Regarding the distribution of the teaching service of the study cycle, it is approved by the President, based on a proposal submitted by the director of the organic unity, and approved by the STC, after hearing the department directors.

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

É política da instituição envolver estudantes, docentes e funcionários nos processos de avaliação do ensino/aprendizagem do ciclo de estudos. Os estudantes têm um papel ativo na avaliação do par docente/UC e do seu próprio desempenho no curso, através da resposta aos questionários de avaliação pedagógica com periodicidade semestral. Os estudantes são ainda ouvidos em diversas fases do processo de decisão através da sua representação em diversos órgãos, designadamente no CP, no CA, no Conselho para a Avaliação e a Qualidade (CAQ) e no Conselho Geral (CG).

A participação dos docentes é assegurada pela sua intervenção nos diversos órgãos do IPCA designadamente no CG, no CA, no CAQ, no CTC, no CP, nas Direções de Departamento, nas Direções de curso, nas coordenações de UC, etc. Além disso, essa participação é ainda promovida em reuniões periódicas de docentes, participação em questionários de avaliação acerca do funcionamento e dos resultados obtidos na UC que lecionam.

2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

The institution promotes the participation of students, academic and non-academic staff during the evaluation of the teaching/learning processes of the study cycle. Students take an active role in evaluating the pair teacher/curricular unit (UC) and their own performance, by responding to the questionnaires of teaching evaluation every six months. Students are still heard in various stages of decision-making through their representation in several councils, including the PC, the AC, the Council for the Assessment and Quality (CAQ) and the General Council (GC).

The participation of academic staff is ensured by their intervention in the different councils, in particular the GC, AC, CAQ, STC, PC, Department Directions, the coordination of the study cycle, in the coordination of UCs, etc. Moreover, this participation is still promoted in regular meetings of academic staff, and in the participation in questionnaires about the performance and the results obtained at the UC they teach.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

O Manual da Qualidade e o Sistema interno de garantia da qualidade (SIGQa_IPCA) constituem a estrutura central onde estão a ser definidos os procedimentos de monitorização e avaliação da qualidade para o ciclo de estudos; na vertente do ensino/aprendizagem, os procedimentos enfatizam a produção de relatórios de autoavaliação das unidades curriculares (UC) e do curso. Os responsáveis pelas UC, bem como os diretores do ciclo de estudos terão um papel essencial na elaboração destes relatórios e na apresentação de propostas de melhoria e de correção. Estes relatórios de autoavaliação seguem uma estrutura semelhante à dos relatórios da A3ES, procurando informar sobre os objetivos e as metodologias de ensino utilizadas, os resultados académicos, a percepção dos estudantes acerca do ensino ministrado, níveis de empregabilidade, mobilidade, etc. Em paralelo, promove-se a avaliação pedagógica através de inquéritos aplicados aos estudantes.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.

The Quality Manual and the IPCA Quality Assurance System (SIGQa_IPCA) represent the central structure where procedures for monitoring and quality assessment of the study cycle are being developed; The mechanisms provided for the teaching / learning perspective emphasize the production of self-assessment reports of the curricular units (CU) and of the study cycle. Those responsible for CU, as well as the coordinators of the study cycle, play an essential role in these reports and proposals to promote improvement and amendments. These self-assessment reports follow a structure similar to the A3ES reports, seeking to inform about the objectives and teaching methods used, their academic performance, the perception of students about teaching, levels of employability, mobility, etc.. In parallel, the quality mechanisms promote the teaching evaluation through questionnaires applied to students.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

O IPCA integra nos seus órgãos o CAQ, presidido por um Vice-Presidente que é responsável pela Avaliação e Qualidade do IPCA. Este órgão tem como função central estabelecer as linhas orientadoras da política de avaliação e qualidade e coordenar todos os processos de autoavaliação e de avaliação externa. Ao nível da unidade orgânica, a implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é da responsabilidade do Coordenador da Avaliação e Qualidade que integra a comissão responsável pela aplicação do Manual da Qualidade e pela implementação do SIGQa_IPCA. O Gabinete para a Avaliação e Qualidade (GAQ) assegura a execução da política da qualidade através da concretização de um conjunto de atividades, designadamente a análise e reflexão acerca dos resultados dos inquéritos de avaliação pedagógica, dos resultados dos inquéritos de avaliação dos serviços, e a recolha de informação para a elaboração de diversos estudos no âmbito da qualidade.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The IPCA includes the CAQ in their bodies, chaired by a vice-president, who is responsible for the evaluation and quality of the institution. Its central role is to establish guidelines for the evaluation and quality policy, and coordinate all the internal and external assessment processes. In terms of the organic unity, the implementation of mechanisms for quality assurance is provided by the Coordinator of Assessment and Quality, who takes part of the committee responsible for the application of the Quality Manual and the implementation of the SIGQa_IPCA. The Office for Assessment and Quality ensures the implementation of quality policy by implementing a set of activities, including the analysis of the results of teaching evaluation questionnaires, the results of investigations to evaluate the services, and information collection to elaborate several quality studies.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

O instrumento mais importante no acompanhamento e avaliação do ciclo de estudos é a aplicação dos questionários de avaliação pedagógica, onde se avalia a percepção dos estudantes em relação ao processo de ensino/aprendizagem. Todos os estudantes são incentivados a responder ao inquérito com vista à promoção da melhoria contínua. Por outro lado, o relatório de avaliação da unidade curricular (UC), a ser apresentado no final de cada ano letivo, constitui um instrumento onde cada docente faz uma avaliação do funcionamento da UC e dos resultados obtidos. O diretor de curso/comissão diretiva deve ainda elaborar um relatório final com a autoavaliação do ciclo de estudos, identificando pontos fracos e a necessidade de introduzir medidas corretivas. Com a implementação do SIGQa_IPCA pretende-se dar uma dimensão mais abrangente e completa a estes relatórios de autoavaliação, a serem preenchidos com base no sistema integrado de informação, proporcionando maior fiabilidade na recolha dos dados.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.

The most important tool in the monitorization and evaluation of the study cycle is the application of teaching evaluation questionnaires, which assess the perception of students regarding the teaching/learning process. All students are encouraged to respond to the survey with a view to promote continuous improvement. On the other hand, the evaluation report of the curricular unit (CU), to be presented at the end of each school year, is an instrument through which each teacher makes an assessment of the CU performance and the results obtained. The coordinator of the study cycle must also prepare a final report with the results obtained in the study cycle,

identifying weaknesses and the need for corrective measures. With the implementation of the SIGQa_IPCA, we intend to give a broader and more complete dimension to these self-assessment reports, to be filled on the basis of an integrated information system (in order to give more reliability to data collection).

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

http://www.ipca.pt/files/phatfile/Manual_da_Qualidade_do_IPCA.pdf

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

Os dados recolhidos semestralmente nos questionários de avaliação pedagógica são tratados pelo GAQ que elabora os relatórios por UC/docente/curso a serem enviados à direção da escola. Compete à direção analisar e avaliar os resultados obtidos e reunir com cada docente de forma a avaliar o desempenho obtido e a necessidade de apresentar planos de melhoria, conforme os resultados e tendências evidenciadas. O diretor da escola reúne com o diretor do curso de forma a avaliar as perceções dos estudantes e identificar situações onde é necessário introduzir medidas corretivas. Estes resultados são também considerados para efeitos de renovação de contratos do pessoal docente. Outros estudos desenvolvidos pelo GAQ, como o estudo sobre o nível de qualidade à entrada, e sobre os níveis de empregabilidade, são instrumentos que permitem fazer uma avaliação da qualidade do ciclo de estudos e apoiar os processos de revisão/alteração/reestruturação com vista à sua melhoria.

2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

The data collected semiannually in teaching evaluation questionnaires are handled by OAQ which prepares reports about CU/teacher/ study cycle to be sent to the school direction. It is incumbent upon the school where the study cycle is inserted to analyze and evaluate the results and meet with each teacher to assess the performance achieved and the need to submit plans for improvement, according to the results and trends highlighted. The school director still meets with the coordinator of the study cycle in order to assess the perceptions of students and identify situations where it is necessary to introduce corrective measures. Moreover, these results are considered in the renewal of teaching staff contracts. Other studies conducted by OAQ, as the study about the level of quality of inputs, and the level of employability, are also tools that help to make an assessment of the quality of the study cycle and support the process of review/change/restructuring.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

O presente ciclo de estudos não foi ainda objeto de avaliação pela A3ES, dado se tratar de um curso recente.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

This study cycle has not been subject to evaluation by A3ES, since it is recent.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
3 salas de aula	170
4 salas de informática	220
4 salas de desenho	260
2 laboratório de electrónica	180
1 laboratório de materiais	90
1 biblioteca	366
1 Recepção e Serviços Administrativos	106
1 Centro de Informática	60
1 Sala de Reuniões	24
1 Gabinete para a Avaliação e Qualidade	12
1 Gabinete de Relações Internacionais	12
1 Gabinete para o Emprego, Empreendedorismo e Empresas	12
1 Unidade de E-learning	8

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII - Equipamentos e materiais / Map VII - Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
PCs em sala de aula	36
Sensores RGB-D - Kinect	3
Arduino Uno	17
Arduino ETHshield SD	18
Multímetros digitais	10
Bancadas do Laboratório de materiais	2
Plotters	1
Scanners A3	1
Bancadas de electrónica	20
Osciloscópios analógicos OS-5020 20MHz	10
Laboratório de electrónica PCs Pentium IV, 3.2 GHz	10
Emotiv EPOC Model 1.0 Research Edition SDK	2
Lego Mindstorms ntx 2.0	5
HP iPAQ hx2700 series Pocket PC	1
Microsoft XBOX 360	1
LG RZ-42PX11 (LCD)	1
Samsung wide LCD TV 26	1
LEGO Batman: The Videogame	1
Kinect Adventures Game	1
Microsoft XBOX 360 Controller for Windows	2
SMC Gigabit Ethernet 8 Ports Switch	1
Logitech Surround Sound Speakers Z506	1
MVN2 (Inertial fullbody mocap system)	2
XS-LIC-DNG - Xsens License Dongle	1
MVN-PL-SET-AD - MVN Autodesk Plug-in set	1
MVN-SDK - MVN Software Development Kit	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

As parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos baseiam-se, essencialmente, no âmbito do programa Erasmus, onde os estudantes da Licenciatura em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, são incentivados a participarem em programas de mobilidade internacionais.

Através da organização da SeGAH, International Conference on Serious Games and Applications for Health, procura-se criar uma plataforma de contacto, e estabelecer parcerias com investigadores nacionais e internacionais na área dos Serious Games.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

The international partnerships established in the context of the study cycle are based essentially in the framework of the Erasmus program, where students of the degree in Digital Game Development Engineering, are encouraged to participate in international mobility programs. The organization of SeGAH, International Conference on Serious Games and Applications for Health, tries to create a platform for contact, and establishes partnerships with national and international researchers in the field of Serious Games.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

A área do desenvolvimento de jogos digitais é transversal para vários sectores da "indústria" assim como, para diferentes graus académicos. Neste sentido, os directores de curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos digitais, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia e Sistemas Informáticos e Informática Médica da Escola Superior de Tecnologia, realizam conjuntamente, diversas conferências, laboratórios abertos, e jornadas subordinados a temas essenciais transversais aos vários cursos. Paralelamente, os docentes do curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais colaboram nos diversos cursos de mestrado do IPCA e em outras instituições de ensino superior nacional.

3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.
The area of development of digital games crosses several industry sectors as well as different academic degrees. In this way, the director of the course in Digital Game Development Engineering, Electrical and Computer Engineering, Information Systems Engineering and Medical Informatics at the School of Technology, jointly held several conferences, open labs, and essential transversal themes throughout sessions to various courses. At the same time, the academic staff of the study cycle in Digital Game Development Engineering collaborates in the various master degrees of IPCA and in other higher education institutions.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.
São desenvolvidos contactos e estabelecidos protocolos/parcerias com empresas e autarquias que colaboram com a instituição nomeadamente permitindo a participação dos estudantes nas suas atividades (formação, visitas, etc.). São ainda estabelecidos intercâmbios com outras Instituições de Ensino Superior ao nível dos docentes, relativamente ao ciclo de estudos em causa, designadamente no âmbito de seminários, conferências, etc. Paralelamente alguns dos docentes do IPCA participam em trabalhos desenvolvidos noutras Instituições de Ensino Superior, nomeadamente como investigadores, orientadores ou arguentes de teses de Mestrado, Doutoramento e título de especialista.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.
Contacts are developed and protocols/partnerships are established with companies and local authorities who collaborate with the institution in particular allowing the participation of students in their activities (training, visits, etc.). Teacher exchanges are also established with other institutions of higher education, within the course of study concerned, in particular within the framework of seminars, conferences, etc. At the same time some of the professors of IPCA participate in projects developed in other institutions of higher education, namely as investigation, supervisors or examiners of masters and doctoral theses or the title of specialization.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.
IPCA está em permanente articulação com o tecido empresarial através do estabelecimento de protocolos de colaboração com instituições privadas e públicas. Anualmente é organizado um evento que promove a interação entre o meio académico e indústria, sob a forma das Jornadas de Tecnologias. Estes eventos contam com a intervenção de representantes do poder local, empresários, e investigadores, contribuindo assim para uma aproximação dos docentes e estudantes ao meio empresarial. O relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial é ainda fomentado pela participação/colaboração de elementos do corpo docente em empresas tecnológicas e spin-offs, nomeadamente: EXVA, iSurgical3D, Codevision, e IVV Automation. No âmbito do presente ciclo de estudos, o IPCA estabeleceu ainda protocolos de cooperação com a Microsoft e a Seed Studios.

3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.
IPCA has a permanent link with the business sector, through the establishment of protocols for collaboration with public and private institutions. Every year an event that promotes the interaction between the polytechnic and industry, in the form of conferences, is organized. These events include the intervention of representatives of local authorities, entrepreneurs and researchers, thereby contributing for the proximity of academic staff and students to the business environment. The study cycle's relationship with the corporate sector is still encouraged by the participation/collaboration of the Faculty in technology companies and spin-offs, in particular: EXVA, iSurgical3D, Codevision, and IVV Automation. Regarding this study cycle, the IPCA also established cooperation agreements with Microsoft and Seed Studios.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Alberto Manuel Brandão Simões

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
 Alberto Manuel Brandão Simões

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
 <sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António José de Oliveira Nabais

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José de Oliveira Nabais

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - César Carlos Martins Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
César Carlos Martins Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Duarte Filipe Oliveira Duque

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Duarte Filipe Oliveira Duque

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eva Ferreira de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Eva Ferreira de Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eva Maria Machado Miranda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Eva Maria Machado Miranda

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos Cardoso da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Carlos Cardoso da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Henrique de Araújo Silveira Brito**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Henrique de Araújo Silveira Brito

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Luís Cardoso da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Luís Cardoso da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Lourenço Miguel Araújo Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Lourenço Miguel Araújo Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Miguel José Magalhães Lopes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Miguel José Magalhães Lopes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nuno Miguel Feixa Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Miguel Feixa Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Cristina de Almeida Tavares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Cristina de Almeida Tavares

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Dias Venâncio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Dias Venâncio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Mota Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Mota Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Teresa Maria Leitão Dieguez

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Teresa Maria Leitão Dieguez

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Teresa Paula Amaral Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Teresa Paula Amaral Abreu

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alberto Manuel Brandão Simões	Doutor	Inteligência Artificial	50	Ficha submetida
António José de Oliveira Nabais	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
César Carlos Martins Gomes	Mestre	Informático	50	Ficha submetida
Duarte Filipe Oliveira Duque	Doutor	Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Eva Ferreira de Oliveira	Mestre	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Eva Maria Machado Miranda	Mestre	Administração e Planificação da Educação	100	Ficha submetida
João Carlos Cardoso da Silva	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves	Doutor	Ciências da Informação	100	Ficha submetida
José Henrique de Araújo Silveira Brito	Mestre	Computação Gráfica	100	Ficha submetida
José Luís Cardoso da Silva	Doutor	Informática	50	Ficha submetida
Lourenço Miguel Araújo Gomes	Licenciado	Engenharia de Eletrónica Industrial e Computadores	50	Ficha submetida
Miguel José Magalhães Lopes	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica	50	Ficha submetida
Nuno Miguel Feixa Rodrigues	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves	Doutor	Engenharia de Produção	100	Ficha submetida
Paula Cristina de Almeida Tavares	Doutor	Belas Artes	100	Ficha submetida
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira	Mestre	Gestão da Informação	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Dias Venâncio	Mestre	Direito Comercial	100	Ficha submetida
Pedro Mota Teixeira	Mestre	Audiovisuais e Multimédia	100	Ficha submetida
Teresa Maria Leitão Dieguez	Mestre	Empreendedorismo e Transferência Tecnológica	50	Ficha submetida
Teresa Paula Amaral Abreu	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
			1700	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos**4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição**

14

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

82,4

4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

13

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

76,5

4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor

7

4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

41,2

4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

1

4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

5,9

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

8

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

47,1

4.1.3.6.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

3

4.1.3.6.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

17,6

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização**

O Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto assenta em princípios de: (i) Orientação, visando a melhoria da qualidade do desempenho dos docentes; (ii) Consideração de cada área disciplinar; (iii) Consideração dos relatórios produzidos no cumprimento de obrigações do estatuto da carreira e a sua avaliação; (iv) Realização da avaliação pelos órgãos científicos e recurso à colaboração de peritos externos; (v) Participação dos órgãos pedagógicos; e, (vi) Realização periódica, obrigatoriamente de três em três anos.

A avaliação dos docentes tem por base a: (i) A dimensão pedagógica, que é composta pelos parâmetros: Atividade de ensino, acompanhamento e orientação de estudantes, resultados dos inquéritos de avaliação pedagógica realizados aos estudantes, produção de material pedagógico, coordenação e participação em projetos pedagógicos, inovação e experiência profissional não académica relevante para a atividade de ensino; (ii) A dimensão técnico-científica que é composta pelos parâmetros: reconhecimento pela comunidade científica, produção e impacto científico, coordenação e participação em projetos científicos, criação e reforço de meios laboratoriais ou outras infraestruturas de investigação bem como coordenação, liderança e dinamização da atividade científica; e, (iii) A dimensão organizacional que é composta pelos parâmetros: cargos em órgãos do Instituto, das suas escolas ou de outras unidades orgânicas, coordenação e participação em cursos e tarefas temporárias.

A apreciação do desempenho docente recai sobre as suas atividades, materializando-se na avaliação apurada num processo de autoavaliação e avaliação, neste último caso realizada pelo Conselho Coordenador de Avaliação do IPCA, composto por 11 professores doutorados, na qualidade de representantes de todas as categorias dos professores. Fazem parte, ainda, do processo de avaliação do desempenho docente os inquéritos por questionário, de resposta e preenchimento obrigatório em todos os níveis de ensino, onde são avaliados pelos estudantes as seguintes dimensões: (i) A Unidade Curricular (contributo da UC para a formação na área do curso, clareza nos objetivos definidos no programa da UC, adequação dos procedimentos de avaliação, valorização da participação dos estudantes nas atividades, adequação da inclusão da UC no plano de estudos, suficiência da bibliografia, volume de trabalho da UC (horas contacto + horas estudo + horas trabalhos, seminários, etc.); e, (ii) a atividade docente (adequação das estratégias e metodologias adotadas pelo docente ao programa da UC, capacidade de estimular a motivação e interesse nos estudantes, criação de um clima favorável à aprendizagem, estimulação da reflexão crítica dos estudantes, disponibilização dos sumários desenvolvidos da aula, cumprimento das regras de avaliação previamente definidas em programa da UC, disponibilidade para o acompanhamento dos estudantes, fora das horas de contacto e apreciação global do docente).

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

Regulation for assessing the performance of the academic staff of the Institute is based on principles of: (i) Orientation, aimed at improving the quality of the performance of academic staff; (ii) Consideration of each disciplinary area; (iii) consideration of reports produced in compliance with the obligations of the status of career and its evaluation; (iv) carrying out of scientific assessment bodies and recourse to the collaboration of external experts; (v) participation of pedagogical bodies; and, (vi) Conducted periodically, required every three years.

The evaluation of academic staff is based on: (I) The pedagogical dimension, which is composed of parameters:

Educational activity and student orientation, evaluation of instructional results performed by students, production of educational material, coordination and participation in educational innovation projects, and non-academic professional experience relevant to the educational activity; (ii) The technical-scientific dimension that contains the parameters: recognition by the scientific community, scientific production and impact, coordination and participation in scientific projects, creation and strengthening of laboratory or other research infrastructure as well as coordination, leadership and dinamization of scientific activity; and, (iii) The organizational dimension that contains the parameters: positions in bodies of the Institute, of their schools or other organic units, coordination and participation in courses and temporary tasks.

Teacher performance appraisal lies about their activities, materializing evaluation established a process of self-assessment and evaluation, in the latter case held by the Council Assessment Coordinator of IPCA, composed of 11 PhD professors, as representatives of all categories of professors. Also part of the process of teaching performance assessment surveys by questionnaire response and mandatory at all educational levels, where students assess by the following dimensions: (i) the Curriculum Unit (UC's contribution to the study cycle, Clarity on the objectives defined in the program of UC, appropriateness of assessment procedures, enhancement of the participation of students in the activities, appropriateness of inclusion of UC in the syllabus, sufficiency of bibliography, workload of UC (contact hours + hours study + hours work, seminars, etc.); and, (ii) Teaching activity (appropriateness of strategies and methodologies adopted by teaching the program from UC, ability to stimulate motivation and interest in the students, creating a climate conducive to learning, stimulation of critical reflection of students, availability of summaries of the classroom, developed rules previously defined in program evaluation of UC, availability for the follow-up of students, out of hours contact and overall assessment of the teacher).

4.1.5. Ligação para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

http://www.ipca.pt/files/phatfile/Desp.11965_10-Reg.RADD.IPCA.pdf

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

Para dar apoio aos vários projetos pedagógicos de 1º e 2º ciclo que a EST tem desenvolvido ao longo dos anos, garantindo as melhores condições de funcionamento e permitindo uma melhoria da qualidade de ensino ministrado, estão afetos à EST 6 funcionários a tempo integral. Para além destes, apoiam o funcionamento da EST todos os funcionários dos restantes serviços do IPCA, nomeadamente, Serviços Académicos e Serviços de Acção Social, Biblioteca, Centro de Informática, Gabinete para a Avaliação e Qualidade, Gabinete de Relações Internacionais, Gabinete de E-learning, Serviços Financeiros e Serviço de Recursos Humanos. Nestes serviços, transversais ao funcionamento do IPCA, trabalham mais 30 funcionários em dedicação exclusiva.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

To provide support to educational projects for 1st and 2nd cycle that EST has developed over the years, ensuring the best operating conditions and allowing a better quality of teaching, are assigned to EST 6 employee, working full time. Apart from these, support the operation of EST all employees of the other services of IPCA, including Academic Services and Social Services, Library, Computer Center, Evaluation and Quality Office, International Relations Office, E-learning Office, Financial Services and Human Resources Service. In these services, work more 30 employees in full time.

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

Dos trabalhadores diretamente afetos à EST, 5 têm qualificação superior ao nível da licenciatura e os restantes são detentores do 12º ano, encontrando-se um deles a frequentar o ensino superior. Relativamente aos restantes serviços, 21 funcionários possuem formação superior (2 mestres e 19 licenciados), dois possuem o ensino básico e os restantes o ensino secundário.

O IPCA promove e apoia a formação contínua dos seus funcionários, criando condições para que possam progredir nos seus estudos e obter níveis mais elevados de qualificação.

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

Workers directly assigned to EST, 5 have higher qualifications and the rest are holding the 12th year, being one of them attending higher education. For the remaining services to support the operation of EST, 21 employees have higher education (two have masters' degree and 19 graduates), two have primary and the other secondary school. IPCA promotes and supports the training of its employees, creating conditions so that they can progress in their studies and obtain higher levels of qualification.

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

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

No início de cada ano civil, são fixados os objetivos para cada funcionário, como resultado da sua monitorização e sempre por acordo entre o avaliador e o avaliado.

No final do ano, depois de cada funcionário efetuar a sua autoavaliação, o avaliador é responsável por avaliar o grau de cumprimentos dos objetivos, bem como as competências demonstradas pelos trabalhadores que são por

si avaliados. O resultado da avaliação é comunicado no decurso de uma entrevista, sendo ainda este o momento para se contratualizar os objetivos do ano civil seguinte.

A harmonização das classificações finais, de forma a garantir que apenas a 25% dos funcionários são atribuídas menções qualitativas de relevante é da competência do conselho coordenador da avaliação do IPCA.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

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

At the beginning of each calendar year, the goals are set for each employee, as a result of monitoring, by agreement between the assessor and the evaluated.

At the end of the year, after each employee has made its self-assessment, the assessor is responsible for assessing the compliance of the goals of the employees they evaluate.

The evaluation result is reported during an interview, which also defines the objectives for the following year.

The harmonization of final grades, to ensure that only 25% of employees are assigned qualitative terms relevant is the responsibility of the coordinating council of the evaluation of IPCA.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

Com o objetivo de dotar os recursos humanos da instituição com as competências necessárias a acompanhar os processos de modernização em curso, bem como proceder à requalificação dos trabalhadores para que possam desempenhar eficazmente novas funções sempre que necessário, tem sido aposta do IPCA permitir a frequência dos cursos de pós-graduação e formação especializada ao pessoal não docente.

Complementarmente para os funcionários não docentes que necessitam de formação específica, o IPCA apoia financeiramente a sua inscrição a título individual em cursos técnicos ministrados por entidades externas à Instituição.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

In order to provide the human resources of the institution with the necessary skills to adapt to the ongoing processes of modernization and restate the workers so that they can perform new functions effectively when necessary, IPCA allows the frequency of postgraduate courses and specialized training to non-teaching staff. In addition, to the non-teaching staff that requires specific training, IPCA financially supports the frequency of specific training courses offered by entities outside the institution.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	98.6
Feminino / Female	1.4

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	18.1
20-23 anos / 20-23 years	56.9
24-27 anos / 24-27 years	16.7

28 e mais anos / 28 years and more

8.3

5.1.1.3. Por Região de Proveniência**5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin**

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	86.1
Centro / Centre	6.9
Lisboa / Lisbon	2.8
Alentejo / Alentejo	1.4
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	2.8

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais**5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education**

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	14.6
Secundário / Secondary	32.6
Básico 3 / Basic 3	20.8
Básico 2 / Basic 2	13.2
Básico 1 / Basic 1	16

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais**5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation**

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	62.5
Desempregados / Unemployed	18.8
Reformados / Retired	10.4
Outros / Others	8.3

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	34
2º ano curricular	23
3º ano curricular	15
	72

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	35	30	20
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	23	12	14
N.º colocados / No. enrolled students	36	17	19
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	23	12	14
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	113	113	115
Nota média de entrada / Average entrance mark	127	131	139

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.
O diretor do ciclo de estudos representa a figura central no apoio pedagógico e no aconselhamento dos estudantes em todo o seu percurso académico. Para além das reuniões periódicas realizadas com os estudantes, o diretor de curso constitui o principal interlocutor entre os estudantes e a instituição, recebendo e tratando os seus requerimentos e sugestões para promover a melhoria contínua. A elevada proximidade entre os docentes e os estudantes constitui uma importante característica do ciclo de estudos, facilitando o esclarecimento de dúvidas e a exposição de ideias. A generalização da plataforma Moodle para todos os estudantes do ciclo de estudos constitui também uma medida importante. O Provedor de Estudante assume ainda um papel importante no aconselhamento dos estudantes, procurando resolver situações de conflito de forma imparcial, e mesmo aconselhar os estudantes mediante problemas de diversas naturezas.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.
The director of the study cycle is the central figure in the educational support and counseling of the students throughout their academic career. In addition to the regular meetings with the students, the study cycle director is the main interlocutor between the students and the institution, having to deal and receive their requests and suggestions in order to promote continuous improvement. A good relation between the academic staff and the students is an important feature of the study cycle, since it helps to clarify doubts and expose ideas. The generalization of the Moodle platform for all students of the course of study is also an important measure. The Student Ombudsman assumes a major role in the counseling of students, seeking to resolve conflict situations impartially and even advise students with problems of various kinds.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.
A semana de recepção ao caloiro constitui um momento importante na integração dos estudantes que ingressaram no ciclo de estudos pela 1ª vez. A reunião geral de estudantes, realizada no início de cada ano letivo, constitui um momento relevante para a integração. O diretor de curso realiza reuniões com os estudantes, no início do ano letivo, no sentido de informar sobre o funcionamento do curso, regras internas da escola e, de uma forma geral, para apresentar os diversos serviços existentes. Especialmente para os alunos que ingressam pela 1ª vez, é dada especial atenção à forma como eles devem aceder a informação relevante, como docentes, unidades curriculares, conteúdos programáticos, etc. Os estudantes são ainda incentivados a participar nas diversas atividades de índole social, cultural e desportivo, e a integrar os diversos grupos académicos existentes, como a Associação de estudantes, as tunas académicas, o coro académico, etc. Estas iniciativas têm o total apoio da instituição.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.
The freshman reception week is an important moment in the integration of the students who enter the study cycle for the first time. The student general meeting, held at the beginning of each school year, constitutes a relevant moment for integration. The study cycle director conducts meetings with students, at the beginning of the school year in order to introduce the functioning of the course, the internal rules of the school, and present the various existing services. Special attention is given, especially for the students who join for the first time, to the way in which they should have access to relevant information, such as academic staff, courses, syllabus contents, etc. Students are also encouraged to participate in the various activities of social, cultural and sporting nature, and to integrate the various academic groups such as the Association of students, the academic association, the academic chorus tunas, etc. These initiatives have the full support of the institution.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.
O gabinete para o emprego, empreendedorismo e empresas (G3E) constitui a principal estrutura no apoio ao emprego e empregabilidade, apoiando a rápida e adequada inserção profissional dos diplomados do IPCA. Entre as várias medidas e iniciativas destacam-se a promoção de ações de informação e formação sobre o processo de inserção na vida ativa, nomeadamente, a elaboração do Curriculum Vitae e a preparação para a entrevista

profissional, a articulação entre a oferta e a procura de emprego qualificado, dinamizando a ligação com as empresas e entidades da região. O G3E acompanha ainda as propostas de projetos de iniciativa empresarial, designadamente a elaboração do Plano de Negócios e de Marketing e a solicitação de apoios e incentivos às diversas entidades competentes. O Poliempreende é um exemplo de um projeto inovador no qual o G3E tem acompanhado os estudantes do IPCA a apresentar as suas ideias e de planos de negócios, incutindo e estimulando o empreendedorismo.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The Office for employment, entrepreneurship and enterprises (G3E) is the main structure in supporting employment and employability and supporting the rapid and appropriate employability of IPCA's graduates. Among the various measures and initiatives it includes the promotion of information and training actions on the process of the integration in active life, namely, the preparation of the Curriculum Vitae and the preparation for the job interview, as well as the articulation between the supply and demand for a qualified job, reviving the link with companies and entities in the region. The G3E accompanies enterprise project proposals, including the development of a business and a Marketing Plan and the request of support and incentives to the various competent bodies. The Poliempreende is an example of an innovative project in which the G3E has accompanied students of IPCA to present their ideas and business plans, cultivating and stimulating entrepreneurship.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Conforme aprovado por despacho da Vice-Presidente responsável pela Avaliação e Qualidade do IPCA, o diretor da escola a que pertence o ciclo de estudos, juntamente com o coordenador do grupo disciplinar, devem discutir e analisar com cada docente os resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes acerca do processo de ensino/aprendizagem. Os docentes sobre os quais os estudantes revelem níveis de satisfação desfavoráveis (e complementando ainda com outros dados como os resultados obtidos em anos anteriores, e as taxas de aprovação na UC), devem apresentar um plano de medidas corretivas e ações de melhoria. Este plano pode passar pela revisão das metodologias de ensino, métodos de avaliação, etc. O diretor da escola reúne ainda com o diretor do curso de forma a avaliar as percepções dos estudantes e identificar situações onde é necessário introduzir medidas corretivas. Por outro lado, estes resultados são considerados para efeitos de renovação de contratos do pessoal docente.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

As approved by Decree of the Vice-President responsible for the evaluation of quality in IPCA, the Director of the school of the study cycle, along with the disciplinary group coordinator discuss and analyze, with each faculty member, the results of the students' satisfaction surveys regarding the teaching/learning process. The teachers that have unfavorable satisfaction levels by the students (complementing with other data such as those obtained in previous years, and the rates of adoption in UC), must submit a plan of corrective actions and improvement actions. This plan can go through the revision of the teaching methodologies, assessment methods, etc. The Director of the school together with the course Director to assess students' perceptions and identify situations where it is necessary to introduce corrective measures. On the other hand, these results are considered for renewal of contracts of academic staff.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

O IPCA tem vindo a reforçar as suas ações de internacionalização, proporcionando aos seus estudantes e docentes períodos de estudos noutras IES, nomeadamente através da ação Erasmus e outros programas aos quais o Gabinete de Relações Internacionais (GRI) tem concorrido. Após o período de mobilidade a transferência de créditos efetua-se através da troca, entre os estabelecimentos de origem e de acolhimento, dos boletins de avaliação dos estudantes. Estes boletins indicam os resultados do estudante antes e após o período de estudos no estrangeiro e mencionam, para cada módulo seguido pelo estudante, não só os créditos ECTS mas também as notas obtidas de acordo com o sistema de classificação local e, se possível, as notas obtidas segundo a escala ECTS. A combinação destas notas e dos ECTS constitui de certo modo um balanço respetivamente qualitativo e quantitativo do trabalho efetuado pelo estudante. Assim, garante-se o reconhecimento académico dos estudos efetuados em mobilidade.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

IPCA has strengthened its internationalization actions, providing its students and academic staff study periods at other higher education institutions, particularly through Erasmus and other similar programs which the International Relations Office (GRI) has participated in. After the period of mobility the transfer of credits is done through the exchange, between the home and host institutions, students' evaluation bulletins. These bulletins indicate the student's results before and after the period of study abroad and mention, for each module followed by the student, not just the ECTS credits but also the grades obtained in accordance with the local classification system and, if possible, the grades obtained according to the ECTS scale. The combination of these grades and the ECTS is somehow a qualitative and quantitative balance respectively of the work performed by the student. Thus, the academic recognition of studies carried out on mobility is ensured.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

A formação do ensino superior politécnico deve centrar-se na obtenção de competências e conhecimentos que permitam o exercício de atividades profissionais. Assim, um ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado deve garantir aos formandos uma elevada componente de aplicação prática de conhecimento nas tarefas e ações associadas ao perfil profissional desejado (art. 8.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, e Decreto-Lei 107/2008 de 25 de Junho).

Neste âmbito, o curso de Licenciatura em Engenharia e Desenvolvimento de Jogos Digitais apresenta requisitos, em resultado dos seus objectivos educacionais, que o permitem inserir na área de atuação do ensino superior politécnico, dos quais se destacam a capacidade de:

- *Domínio dos aspectos teóricos e práticos envolvidos no desenvolvimento de jogos digitais;*
- *Desenvolver uma carreira no mercado profissional ou académico, na área das ciências da computação gráfica;*
- *Conhecer e dominar as linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento de jogos digitais;*
- *Aplicar conhecimentos avançados de matemática e de ciências da computação, na programação de imagens dinâmicas multidimensionais;*
- *Utilizar conceitos de engenharia de software e de gestão de projetos, no desenvolvimento de jogos digitais e simulação computacional, em múltiplas plataformas;*
- *Utilizar os jogos digitais como um método de introdução na sociedade, de aspectos teóricos, intelectuais, criativos e dinâmicos;*
- *Desenvolver e implementar protótipos de jogos digitais recorrendo a ambientes gráficos 2D e 3D;*
- *Compreender e aplicar teorias de design, de ambientes gráficos, no desenvolvimento de interfaces de software, na perspectiva da criação de jogos digitais e aplicações multimédia;*
- *Implementar narrativas cinematográficas em jogos digitais;*
- *Desenvolver genericamente aplicações de sistemas interativos e multimédia.*

A medição do nível de cumprimento dos objectivos é conseguido por meio da:

- *Análise da evolução do número de candidaturas;*
- *Consulta dos empregadores da área do ciclo de estudos;*
- *Reunindo opiniões de professores e alunos.*

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.

The development of polytechnic higher education should focus on skills and knowledge that enable the exercise of professional activities. Therefore, a course leading to the obtention of a graduate degree must ensure that the graduates acquire a high component of practical application of knowledge in the tasks and actions associated with the desired professional profile (art. 8 of Decree-Law No. 74/2006, of March 24th, and Decree-Law 107/2008 of June 25th). In this context, the degree in Development of Digital Games Engineering presents requirements as a result of its educational objectives, which enable students to be inserted in the higher education polytechnic field, among which they develop the ability to:

- *Master theoretical and practical aspects involved in the development of digital games;*
- *Develop a career in the professional or academic market, in the area of computer graphics;*
- *Know and master programming languages used in the development of digital games;*
- *Apply advanced math and computer science knowledge, in the programming of dynamic multidimensional images;*
- *Use software engineering and project management concepts in the development of digital games and computational simulation on multiple platforms;*
- *Use digital games as a method of introduction into society, of theoretical aspects, intellectual, creative and dynamic;*
- *Develop and implement digital games prototypes using 2D and 3D graphic environments;*
- *Understand and apply design theories, of graphical environments, in the development of software interfaces, in the perspective of digital games and multimedia applications creation;*
- *Implement cinematic narratives in digital games;*
- *Develop interactive systems and multimedia applications in general.*

The measurement of the level of compliance of the objectives is accomplished through:

- *Analysis of the evolution of the number of applications;*
- *Consultation of employers in the area of the study cycle;*
- *Gathering opinions from teachers and students.*

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais foi estruturado de acordo com o determinado pelos Decreto-Lei n.º 42/2005 de 22 de fevereiro e Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de março. Assim, apresenta: uma duração de 3 anos (6 semestres) a que correspondem 180 ECTS; uma estrutura curricular organizada por áreas científicas; estruturação das unidades curriculares de modo a definir claramente os objetivos de aprendizagem, conteúdos programáticos, demonstração da coerência dos conteúdos programáticos, metodologias de ensino, e demonstração da coerência das metodologias de ensino; definição, para cada unidade curricular, da natureza das

horas de contacto, assim como o volume total de trabalho exigido ao aluno, segundo uma lógica de ensino baseada no desenvolvimento de competências.

As unidades curriculares do curso estão estruturadas de forma a garantir uma formação sólida nas áreas complementares da Engenharia relativas ao desenvolvimento de jogos digitais, sendo que no final os estudantes deverão desenvolver projetos (nas unidades curriculares de Projecto Aplicado I e II) no âmbito de uma ou mais áreas científicas dominantes do curso.

A atribuição de créditos para cada unidade curricular apresentada resulta da estimativa da carga de trabalho estimada para cada UC, tendo em consideração que cada crédito ECTS corresponde a 27h de trabalho do aluno. A distribuição global de créditos ECTS que consta da estrutura curricular do curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais estabelece 49 ECTS para a área científica de Sistemas Interativos, 41 ECTS para Computação Gráfica, 36 ECTS para as unidades curriculares da área científica de Ciências da Computação, 15 ECTS para a área científica da Engenharia da Computação, 12 ECTS para a área da Matemática, 6 ECTS para Sistemas de Informação, 6 ECTS para a área científica de Engenharia de Software, 4 ECTS para Ciências Sociais Humanas e Educação, 4 ECTS para Economia e Gestão, 4 ECTS para Direito, e finalmente 3 ECTS para a área científica de Design.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

The course in Digital Game Development Engineering was structured according to what was determined by the Decree-Law No. 42/2005 of February 22nd and Decree-Law No. 74/2006 of March 24th. It presents: a duration of 3 years (6 semesters) the corresponding of 180 ECTS; a curricular structure organized by scientific areas; the curricular units are structured in order to clearly define the learning objectives, syllabus, demonstration of the consistency of the syllabus, teaching methodologies, and demonstration of consistency of teaching methodologies; definition for each curricular unit, the nature of the contact hours, as well as the total volume of work required for students, according to a teaching logic based on the development of skills.

The course's curricular units are structured in such a way as to ensure a solid training in complementary areas of engineering concerning the development of digital games, at the end the students should develop projects (in the curricular units of Applied Project I and II) within one or more dominant scientific areas of the course. The allocation of credits for each of the presented curricular unit results from the estimation of the estimated workload for each CU, bearing in mind that each ECTS credit corresponds to 27h of student work. The global distribution of ECTS credits in the curricular structure of the course in Digital Game Development Engineering establishes 49 ECTS for the scientific area of Interactive Systems, 41 ECTS for Computer Graphics, 36 ECTS for the curricular units of the scientific area of Computer Sciences, 15 ECTS for the scientific area of Computer Engineering, 12 ECTS for the area of Mathematics 6 ECTS, 6 ECTS for Information Systems, 6 ECTS for the scientific area of Software Engineering, 4 ECTS to Human Social sciences and Education, 4 ECTS for Economics and Management, 4 ECTS for Law, and finally 3 ECTS for the scientific area of Design.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As questões da metodologia da revisão curricular e da sua periodicidade são avaliadas pelos órgãos da escola, estatutariamente competentes para o efeito, nomeadamente o Conselho Técnico-Científico e Conselho Pedagógico.

Nesse sentido, em cada ano lectivo são apresentadas propostas de revisão e atualização dos programas das unidades curriculares por parte dos docentes responsáveis pelas mesmas.

As sugestões são centralizadas pelo diretor do departamento e posteriormente analisadas.

Os métodos de trabalho são definidos por cada docente em coordenação com o coordenador do grupo disciplinar, e o diretor de curso que tem a seu cargo a coordenação ao nível global do curso.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

The curricular review methodology issues and their frequency are evaluated by the school, statutorily responsible for the effect, in particular the Scientific and Technical Council and Pedagogical Council.

In this sense, each academic year the teachers who are responsible for the curricular units propose the revision and updating of the programs. The suggestions are centered to the department director and subsequently analyzed. The working methods are defined by each teacher in coordination with the disciplinary group coordinator, and the director of the course which is in charge of coordination at the global level of the course.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

O curso possui uma estrutura curricular de formação científica, combinada com uma forte componente de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

A organização do curso, que contempla nos dois últimos semestres unidades curriculares dedicadas ao desenvolvimento de projetos (Projecto Aplicado I e Projecto Aplicado II), direcionando assim uma parte significativa do tempo de trabalho para a realização de estudo autónomo, potenciando a exploração de elementos de avaliação baseados em trabalhos de pesquisa, bem como na exploração de ferramentas (software e hardware) necessários para a execução dos referidos projetos.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The course has a scientific training curricular structure combined with a strong component of practical application

of the acquired knowledge.

The organization of the course includes in the last two semesters units devoted to the development of projects (Applied Project I and Applied Project II), directing in this way a significant amount of working time and autonomous study, enhancing the exploration of evaluation elements based on research, as well as the exploration of tools (software and hardware) needed for the execution of those projects.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Matemática Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Apresentar aos alunos alguns conceitos matemáticos importantes para aplicação no desenvolvimento de software relacionado com a área dos jogos.

Os alunos deverão adquirir competências que lhes permita manipular funções de uma ou mais variáveis, nomeadamente as que envolvem trigonometria, logaritmos e exponenciais.

Desenhar gráficos de funções de uma ou duas variáveis, curvas de nível de funções de duas variáveis são também uma competência a adquirir. Deverão ainda conhecer os aspectos essenciais do cálculo diferencial e integral.

Além disso, deverão ser capazes de solucionar os problemas, por aproximação, a partir do cálculo numérico, uma vez que na maioria das situações reais a solução analítica não existe ou exige demasiado esforço computacional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce students to some mathematical concepts important application in software development related to the games area.

Students should acquire skills that enable them to manipulate functions of one or more variables, namely those involving trigonometry, logarithms and exponentials.

Draw graphs of functions of one or two variables, level curves of functions of two variables are also acquiring a competency. They will also learn the fundamentals of differential and integral calculus.

Also, should be able to solve problems, from the numerical calculation, since in most real situations the analytical solution does not exist or requires too much computational effort.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Funções. Definição e propriedades. Funções elementares. Funções compostas. Funções inversas. Funções implícitas. Limites e continuidades de funções. Função exponencial e função logaritmo.

Trigonometria. Trigonometria no triângulo rectângulo. O círculo trigonométrico. Relações e transformações trigonométricas. Resolução de equações e inequações trigonométricas.

Cálculo Diferencial. Derivada e diferencial de uma função. Interpretação geométrica.

Regras de derivação. Derivada da função composta. Derivada da função inversa. Derivada de funções definidas implicitamente.

Teoria de erros. Erro absoluto e erro relativo. Estabilidade numérica.

Resolução numérica de equações não lineares e de sistemas de equações não lineares.

Interpolação polinomial. Derivação numérica.

Cálculo Integral. Teorema fundamental do cálculo. Técnicas de Primitivação. Integral definido. Propriedades dos integrais. Condições de Integrabilidade. Integral impróprio.

Integração numérica.

6.2.1.5. Syllabus:

Functions. Definition and properties. Elementary functions. Composite functions. Inverse functions. Implicit functions. Limits and continuity of functions. Exponential function and logarithm function.

Trigonometry. Trigonometry in right-angled triangle. The trigonometric circle. Trigonometric relationships and transformations. Solving trigonometric equations and inequalities.
Differential Calculus. Derivative and Differential of a function. Geometric interpretation.
Derivation rules. Derivative of composite function. Derivative of inverse function. Derivative of functions defined implicitly.
Theory errors. Absolute and relative errors. Numerical stability.
Numerical solution of nonlinear equations and systems of nonlinear equations.
Polynomial interpolation. Numerical derivation.
Integral Calculus. Fundamental theorem of calculus. Primitives techniques. Definite integral. Properties of integrals.
Integrability conditions. Improper Integral.
Numerical integration.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O estudo de funções surge como um aspecto fundamental e os conceitos elementares associados servem de base para a aprendizagem de conceitos mais complexos.

A trigonometria é uma ferramenta essencial no desenho geométrico relacionado com jogos.

A diferenciação como taxa de variação e a integração como determinação de áreas também são utilizadas em ambientes gráficos.

Na ausência da possibilidade de determinar uma solução analiticamente o recurso ao cálculo numérico é essencial.

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

The study of functions emerges as a fundamental and elementary concepts associated underpin learning more complex concepts.

Trigonometry is an essential tool in geometric design related games.

The differentiation and integration rate of change and how to determine areas are also used in graphics environments.

In the absence of the possibility to analytically determine a solution to the numerical calculation feature is essential.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão eminentemente teórico-práticas, sendo permanentemente incentivado um clima de troca de ideias e discussão da matéria.

A resolução de exercícios nas aulas e de exemplos práticos com recurso a software, permitirá uma discussão permanente na sala de aula facilitando a aquisição por parte dos alunos das competências e objectivos pretendidos.

Avaliação tem duas provas escritas e um trabalho prático com peso de 40% para cada prova e 20% para o trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be eminently theoretical and practical simultaneously, being constantly encouraged an environment of exchange of ideas and discussion of the issues.

The resolution of exercises in the classroom and of practical examples with resource to software will enable a constant discussion in the classroom facilitating the acquisition by students of the intended skills and objectives.

Evaluation has two written tests and practical work with weight of 40% for each test and 20% for work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A apresentação de exemplos práticos, resolvidos com recurso a software apropriado a visualização rápida dos resultados e a análise de sensibilidade proporcionada pela utilização de software, permite uma discussão permanente na sala de aula facilitando a aquisição de competências.

A aplicação dos conceitos teóricos em problemas relacionados com os objectivos do curso, motivam e sensibilizam os alunos.

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

The presentation of practical examples, solved using appropriate software to quickly see results and sensitivity analysis provided by the use of software, allows an ongoing discussion in the classroom facilitating the acquisition of skills.

The application of theoretical concepts in problems related to the course objectives, motivate and sensitize students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Tom M. Apostol, *Cálculo* (vol. 1). Editorial Reverté

- Jaime Carvalho e Silva, *Princípios de Análise Matemática Aplicada*. McGraw-Hill

- Steven Chapra, Raymond Canale, *Numerical Methods for Engineers*. McGraw-Hill International Edition

Mapa IX - Elementos Matemáticos para a Computação Gráfica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Elementos Matemáticos para a Computação Gráfica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Teresa Paula Amaral Abreu, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da unidade curricular, os estudantes devem:

- 1. Conhecer tópicos fundamentais de lógica matemática, teoria de conjuntos e relações de forma a desenvolver capacidades de abstração, raciocínio e clareza de linguagem.*
- 2. Operar com matrizes e resolver sistemas de equações lineares com recurso ao cálculo matricial.*
- 3. Resolver Sistemas de Equações Lineares e interpretá-los geometricamente.*
- 4. Interpretar e aplicar conceitos associados a espaços vectoriais.*
- 5. Calcular o determinante de uma matriz.*
- 6. Dominar o conceito de aplicação linear entre espaços vectoriais de dimensão finita.*
- 7. Saber calcular vetores e valores próprios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of the curricular unit, the students should:

- 1. Know basic elements of mathematical logic, set theory and relations in order to develop capacities of abstraction, reasoning and clarity of language.*
- 2. Operate with matrices and solve systems of linear equations using matrix calculations.*
- 3. Solving linear equations systems*
- 4. Interpret and apply concepts associated with vector spaces.*
- 5. Calculate the determinant of a matrix.*
- 6. Understand and manage the concept of linear functions between vector spaces of finite dimension.*
- 7. Computing eigenvectors and eigenvalues.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1- Lógica****1.1 Introdução à Lógica****1.2 Lógica Proposicional****1.3 Lógica com quantificadores****2- Matrizes****2.1 Conceitos e definições****2.2 Operações com matrizes****3-Sistemas de Equações Lineares****3.1 Definição. Interpretação Geométrica****3.2 Método de Eliminação de Gauss****3.3 Inversão de matrizes****4- Espaços Vectoriais****4.1 Definição****4.2 Subespaços vectoriais****4.3 Combinações Lineares. Espaço gerado.****4.4 Dependência e independência linear****4.5 Bases e dimensão.****4.6 Coordenadas de um vetor numa determinada base****4.7 Característica de uma matriz****5- Determinantes****5.1 Permutações****5.2 Definição e Propriedades****5.3 Matriz Adjunta****5.4 Sistema de Cramer****6- Aplicações Lineares****6.1 Definição e Conceitos Básicos**

- 6.2 Núcleo e Imagem de uma Aplicação Linear
- 6.3 Matriz de uma Aplicação Linear
- 6.4 Composição de Aplicações Lineares
- 6.5 Aplicações Lineares Invertíveis
- 7- Vetores e Valores Próprios
- 7.1 Vetores Próprios de um Endomorfismo.
- 7.2 Polinómio Característico
- 7.3 Diagonalização

6.2.1.5. Syllabus:

- 1- Logic
 - 1.1 Introduction to Logic
 - 1.2 Propositional logic
 - 1.3 Logic and quantifiers
- 2-Matrices
 - 2.1 Concepts and definitions.
 - 2.2 Matrix operations
- 3- Linear equations system
 - 3.1 Definition. Geometric interpretation
 - 3.2 Gauss elimination method
 - 3.3 Inverse of a matrix
- 4. Real vector spaces
 - 4.1 Definition
 - 4.2 Vector subspaces
 - 4.3 Linear combination. Span of a set of vectors
 - 4.4 Linear independence and dependence
 - 4.5 Basis and dimension
 - 4.6 Coordinates of a vector in a certain basis
 - 4.7 Rank of a matrix
- 5-Determinants
 - 5.1 Permutations
 - 5.2 Definitions and properties
 - 5.3 Cofactors matrix
 - 5.4 Cramer's rule
- 6. Linear Functions
 - 6.1 Definition and basic concepts
 - 6.2 Kernel and range of a linear function
 - 6.3 Matrix of a linear function
 - 6.4 Linear functions composition
 - 6.5 Invertible linear function
- 7- Eigenvalues and eigenvector
 - 7.1 Eigenvectors of a endomorphism
 - 7.2 Characteristic polynomial
 - 7.3 Diagonalization

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- Objetivo 1 - Conhecer tópicos fundamentais de lógica matemática, teoria de conjuntos e relações de forma a desenvolver capacidades de abstração, raciocínio e clareza de linguagem. Capítulo 1.*
- Objetivo 2 - Operar com matrizes e resolver sistemas de equações lineares com recurso ao cálculo matricial. Capítulo 2.*
- Objetivo 3 - Resolver Sistemas de Equações Lineares e interpretá-los geometricamente. Capítulo 3.*
- Objetivo 4 - Interpretar e aplicar conceitos associados a espaços vetoriais. Capítulo 4.*
- Objetivo 5 - Calcular o determinante de uma matriz. Capítulo 5.*
- Objetivo 6 - Dominar o conceito de aplicação linear entre espaços vetoriais de dimensão finita. Capítulo 6.*
- Objetivo 7 - Saber calcular vetores e valores próprios. Capítulo 7.*

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

- Objective 1 - Know basic elements of mathematical logic, set theory and relations in order to develop capacities of abstraction, reasoning and clarity of language. Chapter 1.*
- Objective 2 - Operate with matrices and solve systems of linear equations using matrix calculations. Chapter 2.*
- Objective 3 - Solving linear equations systems. Chapter 3.*
- Objective 4 - Interpret and apply concepts associated with vector spaces. Chapter 4.*
- Objective 5 - Calculate the determinant of a matrix. Chapter 5.*
- Objective 6 - Understand and manage the concept of linear functions between vector spaces of finite dimension. Chapter 6.*
- Objective 7 - Computing eigenvectors and eigenvalues. Chapter 7.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No início de cada matéria os alunos serão questionados sobre o seu grau e conhecimento relativamente à mesma. Posteriormente a teoria contida na sebenta é apresentada mediante videoprojector, sendo simultaneamente apresentados um conjunto de exemplos práticos para compreensão dos conceitos.

Por último será proposto a resolução de um conjunto de exercícios para a aquisição por parte dos alunos das competências e objetivos pretendidos. O docente questionará os alunos sobre as suas respostas e interpretações e poderá assim aperceber-se das dificuldades e dos possíveis entendimentos errados sobre as várias competências lecionadas.

Avaliação:

Os alunos efetuarão dois testes, um a meio do semestre letivo e outro no final do mesmo, ou apenas um teste global na data do segundo testemos. Além dos testes os alunos terão de efetuar um trabalho prático de carácter obrigatório (10%) e um segundo trabalho prático de carácter facultativo (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

At the beginning of each subject students will be asked about their degree and knowledge on the same.

Later the theory is contained in greasy displayed by projector while being presented a set of practical examples to understand the concepts.

Finally the resolution will be proposed a set of exercises for the acquisition by students of skills and desired goals. The teacher tried to students about their responses and interpretations and may well realize the difficulties and possible erroneous understandings about the various skills taught.

Evaluation:

Students will effect two tests, a in the middle of semester and one at the end of it, or just a global test at the time of the second test. Besides the tests students have to make a required practical work(10%) and a second optional practical work (30%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios, permite uma discussão permanente na sala de aula de forma a que os alunos adquiram as competências necessárias e atinjam os objetivos pretendidos.

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

The presentation of practical examples and exercises resolution, allows for ongoing discussion in the classroom so that students acquire the necessary skills and achieve the desired goals.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Newton-Smith, W. : Lógica. Um curso Introductório. Lisboa. Gradiva. 1988*
- *Santol, Fernando Borja: Lógica, Limites e Continuidade. Plátano Editora. 2005*
- *Giraldes E. , Fernandes V., Smith P. :Curso de Álgebra Linear Geometria Analítica – MacGraw-Hill*

Mapa IX - Ambientes Virtuais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Ambientes Virtuais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Patricia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Um mundo virtual é um ambiente 3D simulado por computador que permite que as pessoas com acesso à internet e software possam popular e interagir umas com as outras através de representações gráficas digitais a 3D chamadas "avatars". A maioria dos mundos virtuais permite múltiplos utilizadores ao mesmo tempo.

Existem várias plataformas de mundos virtuais; contudo, o Second Life e o OpenSimulator serão alvo de um estudo mais aprofundado nesta unidade curricular.

No final desta unidade curricular o aluno deverá ser capaz de:

- *Conhecer várias plataformas de mundos virtuais bem como as aplicações e públicos-alvo;*

- **Dominar as plataformas Second Life e OpenSimulator na perspetiva de desenvolvimento e de programação;**
- **Criar objetos através das funcionalidades das plataformas utilizadas e conferir-lhes comportamentos através da linguagem LSL (Linden Scripting Language);**
- **Produzir o conteúdo completo e estruturado de um jogo (ARG - Alternate reality game) em ambas as plataformas.**

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A virtual world is a 3D computer simulated environment that allows people, who have internet access and software, to populate and interact with each other through 3D digital graphical representations called “avatars”. Most virtual worlds allow multiple users at the same time.

There are several virtual world platforms; however, Second Life and Open Simulator will be studied more deeply in this curricular unit.

At the end of this curricular unit the student should be able to:

- **Know various virtual world platforms as well as their applications and target audience;**
- **Master Second Life and OpenSimulator in the sense of development and programming;**
- **Create objects in both platforms and give them behaviors through LSL (Linden Scripting Language);**
- **Produce the complete and structured content of a game (ARG - Alternate reality game) on both platforms.**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. **Mundos Virtuais**
2. **Alternate Reality Game (ARG)**
3. **Second Life (SL)**
4. **Instalação do SL**
5. **Criação de uma conta no SL**
6. **Interface do SL**
7. **Alteração do avatar**
8. **Comunicação**
9. **Vida social**
10. **Inventário**
11. **Economia do SL**
12. **Propriedade**
13. **Criação básica de objetos no SL**
14. **Criação intermédia de objetos no SL**
15. **Criação avançada de objetos e programação com LSL no SL**
16. **OpenSimulator**
17. **Criação avançada de prims no OpenSimulator**
18. **Exploração de ferramentas para criação de prims no OpenSimulator**

6.2.1.5. Syllabus:

1. **Virtual Worlds**
2. **Alternate Reality Game (ARG)**
3. **Second Life (SL)**
4. **Installation of SL**
5. **Creation of an account on SL**
6. **Second Life Interface**
7. **Changing the avatar**
8. **Communication**
9. **Social life**
10. **Inventory**
11. **Economy in SL**
12. **Property**
13. **Basic object creation in SL**
14. **Intermediate object creation in SL**
15. **Advanced object creation and LSL programming in SL**
16. **Open Simulator**
17. **Advanced prim creation on OpenSimulator**
18. **Exploration of tools for object creation in Open Simulator**

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Nesta unidade curricular o aluno deve:

- **Conhecer várias plataformas de mundos virtuais bem como as aplicações e públicos-alvo; Ponto 1 do programa.**
- **Produzir o conteúdo completo e estruturado de um jogo (ARG - Alternate reality game) em ambas as plataformas; Ponto 2 do programa.**
- **Dominar as plataformas Second Life e OpenSimulator na perspetiva de desenvolvimento e de programação; Os pontos 3- 5, no caso do Second Life e os pontos de 16-18, no caso de OpenSimulator (a curva de aprendizagem do OpenSimulator é curta, uma vez que as plataformas são muito semelhantes). Todos estes pontos abordam exercícios de navegação, bem como de criação de conteúdo simples, intermediários e avançados.**

- Criar objetos através das funcionalidades das plataformas utilizadas e conferir-lhes comportamentos através da linguagem LSL (Linden Scripting Language);

Os pontos 13-15, no caso da Second Life e pontos 16-18, no caso de OpenSimulator abordam esta matéria.

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

In this curricular unit the student is required to:

- Know various virtual world platforms as well as their applications and target audiences; Point 1 of the program.

- Produce the complete and structured content of a game (ARG - Alternate Reality Game) on both platforms; Point 2 of the program.

- Master Second Life and OpenSimulator in the sense of development and programming;

Points 3-15 in the case of Second Life and points 16-18 in the case of Opensimulator (the learning curve for OpenSimulator is short since they are very similar). All of these points cover both navigation exercises as well as simple, intermediate and advanced content creation.

- Create objects in both platforms and give them behaviors through LSL (Linden Scripting Language);

Points 13-15, in the case of Second Life and points 16-18, in the case of OpenSimulator address this matter.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão desenvolver-se do seguinte modo:

- aulas teórico-práticas;

- aulas expositivas;

- aulas de tutoria.

Existem quatro elementos de avaliação, são nomeadamente:

1º Teste: Ambientes Virtuais e Second Life.

Terá uma cotação de 20% da nota final da disciplina.

2º Trabalho prático: Second Life.

Este exercício de grupo (máximo 2-3 elementos) terá uma cotação de 30% da nota final da disciplina.

3º Teste: OpenSimulator.

Terá uma cotação de 20% da nota final da disciplina.

4º Trabalho prático: OpenSimulator.

Este exercício de grupo (máximo 2-3 elementos) terá uma cotação de 30% da nota final da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will develop as follows:

- theoretical and practical lessons;

- lectures;

- tutoring lessons.

There are four evaluation elements, they are namely:

1st Test: Virtual Environments and Second Life.

This will have a weight of 20% in the final grade of this curricular unit.

2nd Practical work: Second Life.

This group exercise (maximum 2-3 elements) will have a weight of 30% in the final grade of this curricular unit.

3rd Test: Open Simulator.

This will have a weight of 20% in the final grade of this curricular unit.

4th Practical work: Open Simulator.

This group exercise (maximum 2-3 elements) will have a weight of 30% in the final grade of this curricular unit.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta unidade curricular, as três metodologias assumem um papel complementar na formação do aluno. A UC começa com aulas teórico-práticas e aulas expositivas uma vez que um dos objectivos é a exposição de exemplos de ambientes virtuais existentes, suas aplicações e seus públicos-alvo.

O objectivo de produzir o conteúdo completo e estruturado de um jogo (ARG - Alternate reality game) em ambas as plataformas será conseguido através de aulas teórico-práticas, expositivas (casos reais) e de tutoria. A docente fará sessões de brainstorming para ajudar os alunos a concretizar ideias para os trabalhos da disciplina. A docente depois supervisionará o desenvolvimento dos trabalhos.

Para conseguir dominar as plataformas Second Life e OpenSimulator na perspetiva de desenvolvimento e de programação, e;

Criar objetos através das funcionalidades das plataformas utilizadas e conferir-lhes comportamentos através da linguagem LSL (Linden Scripting Language);

O aluno implementa os conhecimentos teóricos obtidos através das aulas teórico-práticas e recorre ao uso do Second Life e OpenSimulator para resolver exercícios propostos pela docente. Os exercícios são acompanhados em tempo-real e assumem uma forma de tutoria.

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

In this course, all of these methods assume a complementary role in the students' education. The curricular unit

starts with practical classes and lectures since one of the objectives is the presentation of examples of existing virtual environments, their applications and their audiences.

The purpose of producing the complete contents of a structured game (ARG - Alternate reality game) on both platforms will be achieved through practical classes, expository (real cases) and tutoring. The teacher will provide brainstorming sessions to help students come up with ideas for their work in the curricular unit. The teacher supervises the development of the work.

To be able to master the Second Life and OpenSimulator platforms in both the development on programming perspectives, and; Create objects through the functionality of the platforms and give them behaviors through the use of the LSL language (Linden Scripting Language);

The student implements the theoretical knowledge obtained through theoretical and practical lessons and uses Second Life and OpenSimulator to solve exercises proposed by the teacher. The exercises are monitored in real time and take a form of mentoring.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *The Guide to Computer Simulations and Games, by K. Becker and J. R. Parker, Wiley Publishing, 2012.*
- *The Virtual Worlds Handbook: How to Use Second Life and Other 3D Virtual Environments, by Elizabeth Hodge, Jones and Bartlett Publishers, 2011.*
- *The Second Life Grid: The Official Guide to Communication, Collaboration and Community Engagement, by Kimberly Rufer-Bach, Wiley Publishing, 2009.*
- *Scripting Your World: The Official Guide to Second Life Scripting, by Dana Moore, Michael Thome and Dr. Karen Zita Haigh, Wiley Publishing, 2008.*
- *Creating Your World: The Official Guide to Advanced Content Creation for Second Life by Aimee Weber, Kimberly Rufer-Bach, and Richard Platel, Wiley Publishing, 2007.*
- *Documentação fornecida pela docente da disciplina.*

Mapa IX - Introdução à Programação 3D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Programação 3D

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Henrique de Araújo Silveira de Brito, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos base da computação gráfica e da programação 3D. São apresentadas APIs gráficas simples, com as quais são explorados os conceitos fundamentais da programação 3D.

No final da disciplina, os alunos devem ser capazes de:

- 1. Fazer o rendering de cenas 3D utilizando uma API simples;*
- 2. Compreender e aplicar transformações geométricas aos elementos geométricos de cenas 3D;*
- 3. Aplicar texturas a objectos 3D;*
- 4. Controlar a iluminação de cenas 3D;*
- 5. Utilizar modelos geométricos em renderings de cenas 3D;*
- 6. Implementar detecção de colisões em ambientes 3D simulados;*
- 7. Implementar a simulação de sistemas de partículas;*
- 8. Implementar a simulação de comportamento de agentes autónomos (boids).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to give students knowledge about basic concepts about computer graphics and 3D programming. Students are introduced to simple graphics API's, which are used to explore the fundamental concepts in 3D programming.

By the end of the course, students should be able to:

- 1. Render 3D scenes using a simple graphics API;*
- 2. Understand and apply geometric transformations to geometric elements in 3D scenes;*
- 3. Apply texturing to 3D objects;*
- 4. Apply lighting to 3D objects;*
- 5. Use models in the rendering of 3D scenes;*

- 6. Implement collision detection in simulated 3D environments;**
- 7. Implement the simulation of particle systems;**
- 8. Implement the simulation of autonomous agent behaviour (boids).**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à programação 3D com Microsoft XNA.**
- 2. Conceitos básicos de programação 3D**
 - 2.1. Sistemas de coordenadas.**
 - 2.2. Projecções ortogonal e perspectiva.**
 - 2.3. Modelos de câmara.**
 - 2.4. Transformações geométricas 3D.**
 - 2.5. Primitivas gráficas.**
 - 2.6. Texturas.**
 - 2.7. Iluminação.**
- 3. Modelos 3D.**
- 4. Detecção de Colisões.**
- 5. Sistemas de partículas**
- 6. Boids**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to 3D programming in Microsoft XNA.**
- 2. Basic concepts in 3D programming**
 - 2.1. Coordinate systems**
 - 2.2. Orthogonal and perspective projection**
 - 2.3. Camera models**
 - 2.4. 3D geometric transformations**
 - 2.5. Graphic primitives**
 - 2.6. Texturing**
 - 2.7. Lighting**
- 3. 3D Models**
- 4. Collision detection**
- 5. Particle systems**
- 6. Boids**

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As diversas matérias abordadas consistem nos conceitos fundamentais da computação gráfica e programação 3D e fornecem a base necessária e indispensável para a utilização de APIs gráficas comuns. Depois de uma introdução à programação gráfica com a API escolhida, o XNA, são leccionados os aspectos básicos de programação 3D. São abordados sistemas de coordenadas, projecções e modelos de câmaras (objectivo 1), transformações geométricas (objectivo 2) e primitivas gráficas (objectivo 1). São ainda abordados os tópicos de aplicação de texturas dando resposta ao objectivo 3 e iluminação, respondendo ao objectivo 4. O capítulo 3 trata a utilização de modelos gráficos de objetos em programação 3D, respondendo ao objectivo 5. O capítulo 4 aborda a técnicas de detecção de colisões, respondendo ao objectivo 6. O capítulo 5 trata a simulação de sistemas de partículas respondendo ao objectivo 7. O capítulo 6 trata a simulação de agentes autónomos respondendo ao objectivo 8.

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

The course syllabus comprises the fundamental concepts of computer graphics and 3D programming and is the indispensable basis for the use of common graphics API's. After a small introduction to the graphics API, Microsoft XNA, the second chapter introduces the basic aspects of 3D programming: coordinate systems, projections camera models (objective 1), geometric transformations (objective 2) and graphical primitives (objective 1). The topics of texturing (objective 3) and lighting (objective 4) are also introduced. Chapter 3 deals with the use of graphical 3D models of objects in 3D programming, responding to objective 5. Chapter 4 is on techniques for collision detection, responding to objective 6. Chapter 5 is about the simulation of particle systems, responding to objective 7. Chapter 6 deals with the simulation of autonomous agent behaviour (boids), responding to objective 8.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino passa pela realização de exercícios práticos à medida que a matéria é leccionada, culminando na elaboração de um projeto que engloba todas as diversas matérias estudadas. Em cada capítulo da unidade curricular será elaborado na aula um exercício prático. Posteriormente os novos conceitos abordados serão integrados no projeto final da unidade curricular. Os alunos serão avaliados através de um trabalho prático a realizar ao longo do semestre com 3 fases de entrega. Sobre cada fase de entrega os alunos deverão elaborar um relatório crítico. O trabalho prático incidirá sobre

aspectos teóricos e práticos. O trabalho prático e respectivos relatórios serão realizados em grupos de, no máximo, 2 alunos, sem prejuízo de a avaliação do trabalho prático ser individualizada. A nota do trabalho prático será individual e será determinada através da defesa do relatório por parte dos elementos do grupo. As datas de entrega do trabalho deverão ser distribuídas pelo semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students will solve various practical exercises as they go through the course syllabus, culminating in the development of a project encompassing all the aspects of the course syllabus. In each chapter students will solve practical exercises on the subject at hand. The new concepts will be later integrated in the class project. Students will be evaluated through 1 project, with 3 reporting phases throughout the semester. The project will be done individually or in groups of 2 students with individual grades. On each of the phases, the students will write a report. The project will focus on theoretical and practical aspects on the course syllabus. Grades on the projects and reports will be given individually, following a discussion on the report with the teacher. Project reports are due on dates distributed throughout the semester.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Procura-se que os alunos sejam capazes de ir elaborando um projeto progressivamente mais complexo à medida que são abordados novos aspectos da programação 3D. Em cada capítulo da unidade curricular será elaborado na aula um exercício prático sobre a matéria e os novos conceitos são posteriormente integrados no projeto. A realização de exercícios práticos nas aulas permite que os alunos aprofundem a compreensão de cada assunto isoladamente. A realização do projeto permite que os alunos integrem os diferentes conceitos numa aplicação gráfica mais complexa.

Assim, na primeira parte do semestre os alunos irão realizar vários exercícios de rendering com diferentes modelos de projeção, realizando diferentes tipos de transformações geométricas, usando diferentes primitivas gráficas, implementando vários tipos de câmaras e aplicando texturas aos objetos 3D, respondendo-se assim aos objetivos 1, 2 e 3. A primeira fase de entrega do trabalho prático consiste no desenvolvimento de uma aplicação gráfica 3D em XNA que integra todos estes aspectos.

Na segunda parte da matéria serão aprofundados os aspectos relacionados com transformações geométricas, será tratado o tema da iluminação e será abordada a utilização de modelos gráficos 3D, sendo realizados exercícios práticos sobre estes temas, respondendo-se aos objetivos 2, 4 e 5. A segunda fase de entrega do projeto consistirá na integração destes novos conceitos na aplicação gráfica da primeira fase de entrega.

Na terceira parte da matéria será abordada a detecção de colisões, simulação de sistemas de partículas e simulação de agentes autónomos, sendo realizados exercícios práticos sobre estes temas. A terceira fase de entrega do projeto consistirá na integração destes novos conceitos na aplicação gráfica da segunda fase de entrega.

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

The aim is to enable students to develop an increasingly complex project, as the course syllabus progresses over time. In each chapter students will solve practical exercises on the subject at hand. The new concepts will be later integrated in the class project. Solving practical exercises in the classroom enables students to have a deeper understanding on the concepts introduces in each chapter. Developing the project will enable students to integrate all the different concepts into a single more complex graphics application.

In the first part of the semester students will solve a number of exercises on rendering with different projection models, different types of geometrical transformations, using different graphical primitives, implementing different camera models and applying textures to 3D objects, responding to objectives 1, 2 and 3. The first phase of the project will be a graphics application that integrates these concepts.

In the second part, the concepts of geometrical transformations will be further studied and the topics of lighting and 3D models will be introduced. There will be practical exercises on each of these topics. The second phase of the project will consist on a 3D application that integrates these topics into the application delivered in the first phase.

The third part will introduce collision detection, particle systems and boids. Again, the students will solve practical exercises on each of these topics and the third phase of the project will be a 3D application that integrates these topics into the application delivered in the second phase.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Alexandre Santos Lobao, Bruno Pereira Evangelista, José Antonio Leal de Farias, Riemer Grootjans, "Beginning XNA 3.0 Game Programming: From Novice to Professional", Apress, 2009
- Aaron Reed, "Learning XNA 3.0", O'Reilly, 2009.
- Rob Miles, "Microsoft XNA Game Studio 3.0", Microsoft Press, 2009.

Mapa IX - Desenvolvimento de Jogos Aplicado

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos Aplicado

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

César Carlos Martins Gomes, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se que o aluno:

- **Se interesse vivamente por jogos e pela sua análise;**
- **Explore e avalie a mecânica dos jogos;**
- **Desenvolva o pensamento criativo no desenvolvimento de jogos;**
- **Compreenda as práticas comerciais do desenvolvimento de jogos;**
- **Introduza métodos e tecnologias no desenvolvimento de jogos.**

Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- **Descrever conceitos chave aplicados aos jogos, i.e. géneros, terminologia;**
- **Criticar o desenho de um jogo com referência a jogos publicados, géneros e mecanismos do jogo;**
- **Preparar e apresentar de uma forma comercial um jogo original;**
- **Utilizar um motor de jogo para criar protótipos simples de jogos.**

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended that the student:

- **Earn interest for games and their analysis;**
- **Explore and evaluate the mechanics of the games;**
- **Develop creative thinking in game development;**
- **Understand the business practices of game development;**
- **Enter methods and technologies in game development.**

Students who have successfully completed this course should be able to:

- **Describe key concepts applied to games, ie gender, terminology ;**
- **Criticising the design of a game with reference to published games, genres and game mechanics;**
- **Prepare and present, commercially, an original game;**
- **Using a game engine to create prototypes of simple games.**

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Géneros de jogo.**
- 2. A mecânica do jogo.**
- 3. A história do jogo.**
- 4. A indústria dos jogos: design, desenvolvimento, estudo de um caso.**
- 5. Desenvolvimento de um protótipo de um jogo a partir do motor de um jogo.**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Game Genres.**
- 2. The mechanics of the game.**
- 3. The game story.**
- 4. The games industry: design, development, study of a case.**
- 5. Using a game engine to develop a prototype of a game.**

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Hoje em dia os jogos possuem várias vertentes e propósitos sendo caracterizados por géneros. É essencial inteirar o aluno dos diversos géneros de jogos e as mecânicas inerentes para uma compreensão clara.

O desenvolvimento de um jogo assenta em dois importantes vetores, a história e as tecnologias que promovem a interacção do jogador com o jogo. Pretende-se assim abordar estes dois vetores, incutindo nos alunos os conhecimentos necessários para a implementação de um jogo. Ainda na área das tecnologias será apresentado um motor de jogo. Este servirá de plataforma, fornecendo tecnologias essenciais, para o aluno desenvolver um jogo. Para uma maior compreensão do mercado e desenvolvimento atual do mundo dos jogos, serão abordados casos de estudo reais. Pretende-se aqui analisar, com os alunos, jogos comerciais. Esta prática não só incute aos alunos o conhecimento mas também uma análise de mercado.

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

Nowadays games have various aspects and purposes being characterized by gender. It is essential to clarify to the student the various genres of games and the mechanics inherent to a clear understanding.

The development of a game is based on two important vectors, history and the technologies that promote player interaction with the game. It is intended to address these two vectors, instilling in students the knowledge necessary to implement a game. Also in the area of technology will be presented a game engine. This will serve as a platform, providing technologies and tools, for the student to develop a game.

For a greater understanding of the market and current development of the gaming world, real case studies will be discussed. The objective is to analyze, with students, commercial games. This practice not only instills students with the knowledge but also a market analysis.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias:

- *Exposição;*
- *Estudo de Caso;*
- *Trabalho em Grupo.*

Os resultados de aprendizagem serão avaliados individualmente com o decorrer das aulas, avaliação contínua, e através de dois trabalhos práticos e um teste escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Methodologies:

- *Exposure;*
- *Case Study;*
- *Workgroup.*

the results of learning will be individually evaluated during classes, with continuous review, and through two practical jobs and also a written test.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta Unidade Curricular pretende-se uma avaliação contínua, avaliando o desempenho dos alunos não só em momentos críticos mas também a sua atitude, assiduidade, interação, comportamento e desempenho no decorrer das aulas.

Esta Unidade Curricular possuiu uma componente teórica que assenta na transmissão de conhecimento, Exposição. É nesta perspectiva que se enquadra o teste escrito, pois verifica se o aluno realmente adquiriu o conhecimento transmitido.

A análise de um jogo comercial é um ato recorrente e essencial do mundo comercial. Aqui dada a sua natureza, irá ser utilizado a metodologia Estudo de Caso como método de aprendizagem. Pretende-se aqui avaliar se o aluno é capaz de executar esta tarefa através da execução de um trabalho prático "Estudo de Caso".

O aluno deverá finalmente demonstrar que adquiriu, no global, o conhecimento necessário através da implementação de um jogo, segundo trabalho prático.

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

In this Unit it will be intended a continual evaluation, evaluating student performance not only in critical moments but also their attitude, attendance, interaction, behavior and performance during classes.

This Course owned a theoretical component which is based on knowledge transmission, exposure. It's in this perspective that fits the written test, since it verifies if the student has acquired the knowledge imparted.

The analysis of a commercial game is a recurring and essential act of the commercial world. Here, given their nature, the learning methodology used will be as case study. The intention here is to assess whether the student is able to perform this task by executing a practical work "Case Study".

The student must demonstrate that finally acquired the global knowledge required by implementing a game, according to practical work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Rabin, S. (ed.) (2005). Game Development. Charles River Media. ISBN: 1584503777*
- *Rollins, A. & Morris D., (2004), Games Architecture and Design.' A New Edition. New Riders*
- *Rollings, A. & Adams, E, (2003), Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design. New Riders.*

Mapa IX - Projecto Aplicado I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto Aplicado I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

César Carlos Martins Gomes, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se por em prática os conhecimentos e capacidades que o aluno adquiriu ao longo da licenciatura através do desenvolvimento de um videojogo. O aluno terá de criar e apresentar um produto final, videojogo, que é composto por:

- *Especificação do videojogo (requisitos, arquitetura e storyboard);*
- *Implementação do software;*
- *Documentação (relatório detalhado e manual do videojogo);*
- *Apresentação do videojogo.*

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- *Selecionar e aplicar técnicas apropriadas para analisar um problema e desenvolver uma solução;*
- *Aplicar técnicas de gestão de projetos no desenvolvimento de um produto de software;*
- *Produzir um trabalho complexo dentro de um prazo específico;*
- *Serem críticos em relação à literatura relevante, ao produto e aos métodos utilizados;*
- *Comunicar informação técnica de forma eficiente.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course it is intended that the students put into practice the knowledge and skills acquired during the graduation, developing a videogame. Students will create and present a final product, a videogame, which comprises:

- *Specifying the videogame (requirements, architecture and storyboard);*
- *Software Implementation;*
- *Documentation (manual and detailed report of the videogame);*
- *Videogame presentation.*

Students who have successfully completed this course should be able to:

- *Selecting and applying appropriate techniques to analyze a problem and develop a solution;*
- *Apply techniques of project management in software development product;*
- *Produce a complex job, in overtime;*
- *Being critical on the literature, on product and on used methods;*
- *Communicate technical information effectively.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Gestão de projetos.*
2. *Capacidades de investigação: pesquisa bibliográfica, avaliação e análise de fontes.*
3. *A análise, resolução e seleção de problemas.*
4. *Concepção de videojogos.*
5. *Implementação de projetos de videojogos.*
6. *Capacidades de comunicação: relatórios, apresentações e comunicação verbal.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Project management.*
2. *Research capacities: literature search, review and analysis of sources.*
3. *The problem analysis, solving and selection.*
4. *Videogame conception.*
5. *Videogame Implementation.*
6. *Communication skills: reports, presentations and verbal communication.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A Unidade curricular (UC) de Projecto Aplicado I visa que os alunos demonstrem através da implementação de um videojogo que dominam os conhecimentos previamente adquiridos.

O sucesso da implementação de uma aplicação depende intrinsecamente da gestão e organização dos seus intervenientes. O tempo, conflitos, decisões ou interesses, são problemáticas comuns em equipas de trabalho.

Pretende-se assim abordar esta temática de gestão de projetos tornando os alunos capazes de gerir uma equipa, organizar e planear projetos.

Um dos objetivos desta UC é capacitar os alunos para que estes se tornem autónomos na conceção dum videojogo através de uma especificação formal. Desta forma são transferidas para os alunos as capacidades de investigar, analisar, avaliar, solucionar e selecionar para determinar a melhor solução. Na etapa seguinte o aluno levará a cabo a implementação do projeto.

Por fim é abordada a temática da documentação onde será ensinado ao aluno como produzir boa documentação.

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

*The course **Projecto Aplicado I** aims that students demonstrate, through the implementation of a videogame, that dominate the previously acquired knowledge.*

The successful implementation of an application intrinsically depends on the management and organization of their engineers. The time, conflicts, decisions or interests are common problems in work teams. It is intended to address the topic of project management making the students capable of managing a team, organize and plan projects.

One objective of this Course is empower students so that they become autonomous in the design of a videogame through a formal specification. Therefore, transfers to students capabilities to investigate, analyze, evaluate, select and solve, to determine the best solution. In the next step the student will proceed with project implementation.

Finally, we discuss the issue of documentation where the student will be taught how to produce good documentation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias:

- *Exposição;*
- *Trabalho em Grupo.*

Os resultados de aprendizagem serão avaliados individualmente através de:

- *MADP - Métodos aplicados no desenvolvimento do produto;*
- *PF - Produto final;*
- *RF - Relatório final;*
- *AP - Apresentação do produto.*

*Classificação Final = MADP*0,1 + PF*0,5 + RF*0,25 + AP*0,15*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Methodologies:

- *Exposure;*
- *Group Work.*

Learning outcomes will be assessed individually by:

- *MADP - Methods applied in product development;*
- *PF - Final product;*
- *RF - Final Report;*
- *AP - Product presentation.*

*Final Classification = MADP*0,1 + PF*0,5 + RF*0,25 + AP*0,15*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nesta Unidade Curricular, tendo em conta a sua natureza de implementação de um projeto prático, é adotada a metodologia de Trabalho em Grupo. Agrupar os alunos e aplicar técnicas de gestão de projetos permite que eles trabalhem em equipa, experimentando uma situação real do mundo do trabalho.

É de salientar que apesar de ser um trabalho em grupo os alunos são avaliados individualmente.

Os conteúdos inerentes à implementação de projetos são apresentados através da metodologia Exposição. Esses conhecimentos, posteriormente, são aplicados pelos alunos no projeto prático através da metodologia Trabalho em Grupo.

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

In this Course, taking into account the nature of implementing a practical project, it is adopted the Working Group methodology. Grouping students and apply techniques of project management, allows them to work in teams, experiencing a real situation at the working world.

It is noteworthy that despite being a work group, students are individually evaluated.

The contents inherent in the implementation of projects methodology are presented by Exposure. This knowledge is applied subsequently by the students in the practical design methodology through Group Work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Dawson, C. (2000). The Essence of Computing Projects: A Student's Guide. Prentice Hall.*

Mapa IX - Técnicas Avançadas de Programação 3D**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Técnicas Avançadas de Programação 3D

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Luís Cardoso Silva, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar conceitos avançados de programação gráfica 3D. Neste intuito serão introduzidas, especialmente, técnicas de reprodução gráfica de fenómenos naturais, permitindo aos alunos aumentar o realismo e eficiência dos cenários desenvolvidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit presents advanced notions of graphic programming. Graphic techniques for the reproduction of natural phenomena which enable students to improve the realism and efficiency of the developed environments are introduced.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Simulação de fenómenos físicos*
- *Sistema de partículas*
- *Pipeline Gráfico*
- *Pipeline gráfico fixo*
- *Pipeline gráfico programável*
- *Processador de vértices*
- *Processador de fragmentos*
- *GLSL*
- *Aplicação OpenGL*
- *Shader I/O*
- *Sintaxe*
- *Exemplos*
- *Programação de Shaders*
- *Vertex Shader*
- *Fragment Shader*
- *Shaders para texturas em GLSL*
- *Shaders para iluminação em GLSL*
- *Texturas procedimentais e GLSL*
- *Efeitos avançados através de Shaders*
- *Iluminação e Sombras*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Simulation of physical phenomena*
- *Particle system*
- *Graphical Pipeline*
- *Fixed Graphical Pipeline*
- *Programmed Graphical Pipeline*
- *Vertices Processor*
- *Fragment Processor*
- *GLSL*
- *OpenGL Application*
- *Shader I/O*
- *Syntax*
- *Examples*
- *Shaders Programming*
- *Vertex Shader*
- *Fragment Shader*
- *Shaders for textures with GLSL*
- *Shaders for illumination with GLSL*
- *Procedural Textures and GLSL*
- *Advanced effects using Shaders*
- *Illumination and Shadow*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

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

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

- *Implementar um conjunto de fenómenos e comportamentos em programação gráfica, simulando fenómenos e comportamentos existentes na natureza.*
- *Programar o hardware gráfico através da implementação de Shaders.*

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

The methodology used is the most adequate to reach the goals of this curricular unit including practical evaluations, group discussions where students are invited to participate actively.

At the end of this curricular unit the student must be able to:

- *Implement a set of phenomena and behaviors in graphic programming, simulating existing situations/behaviors of the world.*
- *Program the graphical hardware through the implementation of Shaders.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Exposição teórica e teórico-prática da matéria nas aulas;*
- *Fornecimento de documentos de texto em cada sessão de trabalho;*
- *Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- *Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo;*
- *Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- *Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

A avaliação composta por componente teórica e componente prática, ambas obrigatórias:

- *45% componente teórica (3 testes: 15% cada);*
- *55% componente prática (trabalho prático e defesa/apresentação);*

A Nota Final é dada pelas seguintes fórmulas:

Nota final = 45% Nota Teórica (15% para cada teste) + 55% Nota Prática

A nota mínima de 9.5 valores é exigida em ambas as componentes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

The evaluation combines three written tests (or final exam) and a practical project. The practical project evaluation (with groups of 2/3 elements) includes a written report, the implemented solution and an oral defense.

The assessment of this course is based on two components, theoretical and practical. Both are required:

- *45% theoretical assessment (3 tests: 15% each);*
- *55% practical assessment (practical work and its discussion)*

A minimal classification of 9.5 out of 20 in each component is required.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino da unidade curricular foi definida para que os alunos atinjam os objetivos propostos da disciplina, nas suas várias dimensões. O regime de avaliação foi concebido para aferir o grau de desenvolvimento dos conhecimentos e competências adquiridas, a partir da sua aplicação num trabalho prático de dimensão e complexidade adequadas. Sendo o trabalho desenvolvido em grupo, este representa uma forma do aluno desenvolver a capacidade de cooperação em equipa. A sua avaliação será necessariamente diferenciada de forma a avaliar individualmente cada aluno.

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

Regarding the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation, interaction and group dynamics. Being the practical assessment to be realized in groups this represents a way for students to develop their capacity of cooperation. However the evaluation will be individual in order to assess each student individually.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Richard S. Wright, Nicholas Haemel, Graham Sellers and Benjamin Lipchak. OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference (5th Edition). Addison-Wesley Professional (2010).*
- *Randi J. Rost, Bill M. Licea-Kane, Dan Ginsburg, John M. Kessenich, Barthold Lichtenbelt, Hugh Malan, Mike Weiblen. The OpenGL Shading Language. Addison-Wesley Professional. 3th Edition.*

- *David S. Ebert, F. Kenton Musgrave, Darwyn Peachey, Ken Perlin, Steven Worley, Texturing & Modeling: A Procedural Approach, 3rd Edition, Morgan Kaufmann, ISBN 1558608486.*
- *Rabin, S., (2002 onwards), AI Game Programming Wisdom (Series), Charles River Media.*
- *Eberly, David H., 3D Game Engine Architecture, 2nd Edition, Morgan Kaufmann.*
- *Randi J. Rost, OpenGL(R) Shading Language, Addison-Wesley Professional, ISBN 0321197895.*

Mapa IX - Animação de Personagens

6.2.1.1. Unidade curricular:

Animação de Personagens

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Mota Teixeira, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A unidade curricular de Animação de Personagens introduz os alunos a aprendizagem de ferramentas tecnológicas de representação tridimensional (3D) e de animação digital através de exercícios práticos, disponibilizando um conjunto vasto de soluções imagéticas relacionadas com esta dinâmica visual tridimensional, intrínseco à área dos jogos digitais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of Character Animation introduces students to technological tools for learning three-dimensional (3D) and digital animation through hands-on exercises, providing a wide range of solutions imagery associated with such visual dynamic three-dimensional, intrinsic to the area of digital games.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução à modelação 3D e aos conceitos teóricos acerca da animação de personagens*
- *O Interface*
- *Modelação de Objectos*
- *Modo de objecto e de edição*
- *Modificadores*
- *Modelação de personagem*
- *Expressão facial*
- *Modelação acima da cintura*
- *Modelação abaixo da cintura*
- *Outros (guarda-roupa, cabelo)*
- *Materiais*
- *Definir e aplicar materiais*
- *Definir e aplicar múltiplos materiais*
- *Transparências*
- *Reflexos e mapa de reflexão*
- *Tom de pele em personagens humanas*
- *Texturização*
- *Projectão standart e mapa de UVs*
- *Texturas procedurais*
- *Tratamento de imagem*
- *Luzes e câmara*
- *Esqueleto*
- *Construção de ossos deformadores*
- *Construção de ossos controladores*
- *Waight paint (pesos) e limitações*
- *Skinning*
- *Vertex Groups*
- *Opção de Sculpting*
- *Conceitos de animação*
- *Princípios de animação*
- *Rest e pose mode*

- Keyframing e tempos da animação*
- Preparar os elementos para renderização*
- Configuração de opções de renderização*
- Renderização e guardar imagens e animações*

6.2.1.5. Syllabus:

- Introduction to 3D modeling and theoretical concepts about character animation*
- The Interface*
- Modeling Objects - approach polygonal main tools*
- Method of editing object and*
- Modifiers*
- Modelling of character*
- The facial expression*
- Forming above the waist*
- Modelling below the waist*
- Other (wardrobe, hair)*
- Materials*
- Defining materials*
- Defining and applying multiple materials*
- Transparencies*
- Glare and reflection map*
- Skin tone in human characters*
- Texturing*
- Standard map projection and Uvs*
- Procedural textures*
- Image processing*
- Lights and Camera*
- Skeleton*
- Building bone deformers*
- Construction of bone controllers*
- Waight paint (weights) and limitations*
- Skinning - join process*
- Vertex Groups*
- Option Sculpting*
- Concepts of animation*
- Principles of Animation*
- Rest and pose mode*
- Keyframing and times of animation*
- Prepare the elements for rendering*
- Configuring rendering options*
- Render and save images and animations*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os alunos serão capazes de desenvolver modelos e agentes virtuais tridimensionais em contexto de jogos digitais. Serão ainda capazes de gerir a componente técnica e criativa, e perceber as balizas necessárias para a produção de uma animação 3D com especial ênfase nas personagens virtuais. Elemento fundamental no game playing de um jogo digital.

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

Students will be able to develop three-dimensional models and virtual agents in the context of digital games. Will also be able to manage the technical and creative, and realize the goals necessary for the production of a 3D animation with special emphasis on virtual characters. Fundamental element in the game playing a digital game.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de abordagem prática e dedicado ao desenvolvimento de propostas semanais. Avaliação contínua com aulas expositivas mas essencialmente práticas, num espírito de atelier incidindo em 3 momentos de avaliação: 2 (dois) trabalhos práticos e 1 (uma) avaliação contínua e qualitativa dos exercícios semanais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lessons and practical approach dedicated to the development of proposals involving a weekly. Continuous assessment with classes but mainly practical, in a spirit of workshop focusing on three time points: 2 (two) and a practical work (a) continuous evaluation and quality of exercise weekly.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas, de carácter prático, serão leccionadas em formação contínua sob forma de atelier, permitindo uma aprendizagem muito focada na componente de desenvolvimento e de experimentação, fundamental para esta UC.

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

The classes and practical training given in the form of a learning workshop allows very focused on component development and experimentation, critical to this UC.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Isbister, C. (2006) Better Game Characters by Design, A psychological Approach, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.*
- *Jason, O. (2007) Stop Staring, Facial Modeling and Animation Done Right, Canada: Wiley Publishing*
- *Rickitt, R. (2006) Special Effects, The History and Techniques, London: Aurum Press.*
- *Roberts, S. (2004) Character Animation in 3D, Burlington: Focal Press*
- *Thomas, F & Johnson O. (1981) The Illusion of Life, New York: Disney Editions.*
- *Wells, P. (2006) The Fundamentals of Animation, United Kingdom: AVA Publising.*
- *Williams, R. (2001) The Animators Survival Kit, London: Faber and Faber.*
- *Digital Character Development (2010) Theory and Practice Pratt Institute, Digital Arts Research Laboratory, Rob O'Neill*

Mapa IX - Análise e Desenvolvimento de Software

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise e Desenvolvimento de Software

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Eva Ferreira de Oliveira, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se transmitir o conhecimento do processo de desenvolvimento computacional de jogos, através da escrita de guiões de jogos e especificação do desenvolvimento do jogo.

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

- *Compreender os requisitos para planear um jogo;*
- *Descrever formalmente os vários componentes que constituem o desenvolvimento de um jogo;*
- *Planear, explorar, refletir sobre a lógica e objectivos de um jogo;*
- *Especificar o desenvolvimento do jogo.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to transmit the knowledge regarding the development process of computational games through writing scripts and specification development.

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

- *Understand the requirements for planning the development of a game;*
- *In formal terms describing the various elements that constitute the development of a game;*
- *To plan, explore, reflect on the rationale and objectives of a game;*
- *Specify game development.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução ao desenvolvimento de jogos digitais

1.1 Princípios do desenho de jogos

1.2 Tipos de jogos

1.3 Storytelling

1.4 Equipa de desenvolvimento

1.5 Planeamento de um jogo

1.6 Gerir o desenvolvimento de um jogo

1.7 Diferença entre game design e game software design

2. Guião de um jogo

- 2.1 Definição dos aspectos técnicos do jogo
- 2.2 Definição dos objectivos do jogo
- 2.3 Descrição da história, do contexto e das personagens do jogo
- 2.4 Diagrama de evolução do jogo
- 2.5 Interações das personagens
- 2.6 Definição dos strikes
- 2.7 Áudio
- 2.8 Descrição do funcionamento do jogo cena a cena
- 3. Desenhar o desenvolvimento computacional de um jogo
- 3.1 Modelação da estrutura estática do jogo
- 3.1.1 Diagramas de classe
- 3.2 Modelação da estrutura dinâmica do jogo
- 3.2.1 Diagramas de sequência
- 3.2.2 Especificação de casos de uso
- 4. Desenvolvimento de jogos
- 4.1 Testar lógica
- 4.2 Testar conceito

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the development of digital games
- 1.1 Principles of designing games
- 1.2. Game types
- 1.3 Storytelling
- 1.4 Development team
- 1.5 Planning a game
- 1.6 Managing the development of a game
- 1.7 Difference between game design and game design software
- 2. Game Script
- 2.1 Definition of the technical aspects of the game
- 2.2 Defining the objectives of the game
- 2.3 Description of the history, context and characters of the game
- 2.4 Diagram of the game progress
- 2.5 Interactions of characters
- 2.6 Definition of strikes
- 2.7 Audio
- 2.8 Description of the operation of the game scene to scene
- 3. Draw the development of a computer game
- 3.1 Game static structure specification
- 3.1.1 Class diagrams
- 3.2 Game dynamic specification
- 3.2.1 Sequence diagrams
- 3.2.2 Use Cases
- 4. Game development
- 4.1 Testing logic
- 4.2 Testing concepts

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade de Análise e desenvolvimento de software é da área de Engenharia de Software mas aplicada aos jogos. Assim, pretende-se que os alunos adoptem algum método e sistematizem o desenvolvimento de jogos. Assim, irão primeiro descrever com o máximo de detalhe um jogo através da escrita de um guião e desenhar diagramas que a se aproximem, o mais possível à fase de desenvolvimento de um jogo.

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

The unit of analysis and software development is part of Software Engineering application area but applied to games. Thus, it is intended that students adopt some method and systematize the development of games which is the reason why we will describe in detail a game by writing a script and drawing diagrams that come close as far as possible to the stage of development of a game.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão consistir na apresentação de conceitos, na apresentação e execução de exemplos práticos e no apoio à realização de um projeto, estimulando-se os alunos a participarem ativamente nas aulas. Os resultados da aprendizagem serão avaliados através de uma componente prática.

A componente prática deverá que ser realizada durante o período letivo com o acompanhamento do docente. Podem se inscrever a exame os alunos que não tenham obtido aproveitamento à unidade curricular, com a condição de terem obtido a classificação mínima na componente prática. A melhoria de nota apenas pode ser realizada para a componente prática.

20% à exposição da matéria;
70% à implementação de projeto;
10% à apresentações individuais dos trabalhos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will consist of the presentation of concepts, presentation and execution of practical examples and supporting the realization of a project, stimulating students to actively participate in class. Learning outcomes will be assessed through a practical component.

The practical component will be held during the school year with supervision from the instructor.

Examination can apply for students who have not gotten use to the course, provided they have obtained at least in the practical component. The grade improvement can only be realized for practical component.

20% of the exhibition area;

70% to implement draft;

10% for individual presentations of work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A unidade é maioritariamente prática. Primeiro desenvolvem uma análise a um jogo existente (primeira fase da avaliação) e depois propõe um jogo e toda a sua especificação. Esta especificação é feita em aula, e é bastante exaustiva, pelo que se avalia pela componente prática e 70% das aulas são de execução da especificação.

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

The unit is mainly practical. First students will develop an analysis of an existing game (first evaluation phase) and then proposes a game and all its specification. This specification is done in class, and is quite exhaustive, so it evaluates the practical component and 70% of classes are implementing the specification.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Bob, B. (2004) *Game Design. 2th Edition, Course Technology PTR.*

- John, F., Omar, S. (2004). *Software Engineering for Game Developers. Course Technology PTR; 1 edition.*

- ScratchEd Team (2011), *Scratch Curriculum Guide Draft, MIT Press.*

Mapa IX - Técnicas de Desenvolvimento de Jogos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Desenvolvimento de Jogos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Miguel Feixa Rodrigues, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos base associados ao desenvolvimento de jogos digitais, nomeadamente, a terminologia do meio, o panorama da indústria de jogos, as alternativas tecnológicas e os instrumentos matemáticos mais comuns no desenvolvimento de jogos digitais. Pretende-se ainda proporcionar um primeiro contacto com programação gráfica 2D através da Framework XNA.

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- 1. Enunciar e descrever conceitos base sobre jogos digitais bem como sobre o seu desenvolvimento.*
- 2. Descrever as características das diferentes alternativas tecnológicas para o desenvolvimento de jogos.*
- 3. Aplicar ferramentas matemáticas na resolução de problemas práticos relacionados com desenvolvimento de jogos 2D.*
- 4. Utilizar o Microsoft XNA Studio para desenvolver jogos 2D.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to present the basic concepts associated with the development of digital games, including the terminology of the environment, an overview of the gaming industry, the technological alternatives and the most

common mathematical tools in the development of digital games. Another important objective of this course is to provide a first contact with 2D graphics programming through the XNA Framework.

Students who successfully complete this course should be able to:

- 1. State and describe basic concepts about digital games as well as on their development.*
- 2. Describe and understand the characteristics of different technological alternatives for digital game Development.*
- 3. Apply mathematical tools to solve practical problems related to the development of 2D games.*
- 4. Use Microsoft XNA Studio to develop 2D games.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Desenvolvimento de Jogos Digitais**
 - 1.1 Conceitos sobre desenvolvimento de jogos digitais**
 - 1.2 O mercado dos jogos digitais**
 - 1.3 A especificação de um jogo digital**
- 2. Conceitos de programação em XNA**
 - 2.1 Estrutura geral de um jogo**
 - 2.2 Inicialização de um jogo**
 - 2.3 Finalização de um jogo**
 - 2.4 O ciclo do jogo**
- 3. Gráficos 2D**
 - 3.1 Sistema de coordenadas 2D**
 - 3.2 Desenhar Sprites em XNA**
 - 3.3 Movimentar Sprites**
 - 3.4 Detecção de colisões**
- 4. Game Input**
 - 4.1 Utilizar o comando da Xbox 360 para interação com o jogo**
 - 4.2 Utilizar o teclado para interação com o jogo**
 - 4.3 Utilizar o rato para interação com o jogo**
- 5. Áudio**
 - 5.1 Utilização de áudio no jogo**
- 6. Desenvolvimento de jogos 2D**
 - 6.1 Tetris**
 - 6.2 Space Attack**
 - 6.3 Jogo de plataformas**
 - 6.4 Puzzle Bubble**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Digital Games Development**
 - 1.1 Digital Games Development Concepts**
 - 1.2 Digital Games Market**
 - 1.3 Writing a Digital Game Script**
- 2. XNA Game Programming Concepts**
 - 2.1 General Game Structure**
 - 2.2 Game Initialisation**
 - 2.3 Game Finalisation**
 - 2.4 Game Loop**
- 3. 2D Graphics**
 - 3.1 2D and Screen Coordinate Systems**
 - 3.2 Drawing a Sprite Using XNA**
 - 3.3 Moving the Sprite on the Screen**
 - 3.4 Coding for Collision Detection**
- 4. Game Input**
 - 4.1 Using the Xbox 360 Gamepad**
 - 4.2 Using the Keyboard**
 - 4.3 Using the Mouse**
- 5. Game Audio**
 - 5.1 Using Audio in Games**
- 6. 2D Game Creation**
 - 6.1 Tetris**
 - 6.2 Space Attack**
 - 6.3 Platform Game**
 - 6.4 Puzzle Bubble**

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos a abordar englobam os conceitos fundamentais do desenvolvimento de jogos, nas suas vertentes teórica e prática.

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

The course contents include addressing the fundamental concepts of game development, in its theoretical and practical aspects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os resultados de aprendizagem serão avaliados individualmente através de avaliação contínua da participação prática nas aulas (AC) e da realização de um projeto prático de desenvolvimento de um jogo digital 2D (AP). Na avaliação prática distinguem-se dois momentos distintos de avaliação: avaliação da especificação do jogo (EJ) e avaliação da implementação do jogo (IJ).

$$AP = 0.3 EJ + 0.7 IJ$$

$$CF = 0.3 AC + 0.7 AP$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Learning outcomes will be assessed individually by continuous assessment (AC) and performing a practical project consisting on the development of a 2D digital game (AP). Two different evaluation moments will take place throughout the project execution: game script evaluation (EJ) and game implementation evaluation (IJ).

$$AP = 0.3 EJ + 0.7 IJ$$

$$CF = 0.3 AC + 0.7 AP$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os momentos de aprendizagem e avaliação são eminentemente práticos, com ênfase no trabalho diário de programação de jogos em aula. Pretende-se estimular e guiar a criação de experiência própria na programação de jogos.

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

Learning and assessments are eminently practical, with emphasis on daily work of game programming in the classroom. It is intended to stimulate the creation of guided experience in game programming.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Microsoft XNA Game Studio 4.0: Learn Programming Now!, Rob Miles, Microsoft Press; 1 edition (January , 2011)*
- *XNA 4.0: Game Development by Example, Kurt Jaegers, PACKT Publishing; 1 edition (September, 2010)*
- *Learning XNA 4.0: Game Development for the PC, Xbox 360, and Windows Phone 7, Aaron Reed, O'Reilly Media; 1 edition (December 20, 2010)*

Mapa IX - Desenvolvimento Pessoal e Profissional**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Desenvolvimento Pessoal e Profissional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Eva Maria Machado Miranda, 30 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Na unidade curricular Desenvolvimento Pessoal e Profissional pretende-se apresentar e analisar os conceitos e os processos cognitivos, motivacionais e de identidade no interior e exterior de uma organização, de forma a contribuir para o desenvolvimento do conhecimento e competências de análise dos estudantes, relacionadas com a realidade das organizações atuais:

- *Entender a complexidade do conceito organização, identificando as suas especificidades, a complexidade e importância da cultura organizacional e dos processos de comunicação.*
- *Reconhecer a importância da identidade individual, constatando a importância das atitudes, suas características e dimensões.*
- *Conhecer e analisar a realidade das organizações numa perspectiva de trabalho em grupo/equipas, com especial atenção à tomada de decisões, aos vários tipos e níveis de conflito e estratégias de negociação.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit Personal and Professional Development aims to present and analyse the cognitive, motivational and identity concepts and processes, inside and outside an organization, contributing to the development of students' knowledge and analytical skills related to the existing organizations' reality in order to:

- *Understand the complexity of the concept, identifying the organization's specificities, recognizing the complexity and importance of organizational culture and communication processes.*
- *Recognize the importance of individual identity, noting the importance of attitudes, their characteristics and dimensions.*
- *Analyse the reality of organizations in a group/team work perspective, with particular attention to decision-making, to different levels and levels of conflict, and negotiation strategies.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A organização

- *Conceito*
- *Cultura*
- *Comunicação*

O indivíduo

- *Identidade pessoal*
- *Atitudes: características e dimensões*

Grupos e equipas

- *Tomada de decisão*
- *Conflito*
- *Negociação*

Gestão do comportamento

- *Gestão de emoções*
- *Satisfação no trabalho*

6.2.1.5. Syllabus:

The organisation

- *Concept*
- *Culture*
- *Communication*

The individual

- *Personal identity*
- *Attitudes: characteristics and dimensions*

Groups and teams

- *Decision making*
- *Conflict*
- *Negotiation*

Behaviour management

- *Emotions management*
- *Job satisfaction*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular visam desenvolver conhecimentos teóricos e empíricos sobre a organização e o comportamento humano nas organizações, de acordo com os objetivos definidos: conhecer a organização, com a análise do contexto organizacional, da cultura organizacional e sua complexidade, bem como do fenómeno comunicacional; o indivíduo, com a abordagem da questão da identidade pessoal e importância das atitudes, em particular a forma, estratégia e técnicas de autodesenvolvimento (indivíduo/grupo), numa perspetiva de valorização do potencial humano; os grupos e equipas, através da análise da realidade das organizações numa perspetiva de trabalho em grupo/equipas, com especial atenção à tomada de decisões, conflitos e estratégias de negociação, sendo ainda contextualizada a crescente importância da inteligência emocional e da satisfação no trabalho.

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

The topic contents of the curricular unit aim to develop the theoretical and empirical knowledge about the organization and the human behaviour in organisations, according to the defined objectives: to know the organization by analysing the organizational context, the organizational culture and communication; the individual and the importance of attitudes, particularly the form, strategy and self-development techniques (individual/group), in order to maximize the human potential; teams and groups, by analysing the organisation's reality in a team work

perspective, paying special attention to decision-making, conflicts and negotiation strategies, contextualizing the growing importance of emotional intelligence and the study of job satisfaction.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias a utilizar são predominantemente metodologias ativas, facilitadoras da expressão pessoal e de análise crítica, articulando teoria e prática, com recurso a exposição teórica adequada aos conteúdos da unidade curricular e a espaços de debate, com base quer nos contributos teóricos estudados, quer na experiência pessoal, bem como na realização e apresentação de trabalhos de grupo nas várias dimensões das áreas temáticas abordadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodologies to be used are predominantly active, enabling personal expression and critical analysis, linking theory and practice by using theoretical exposition appropriated to the contents, associated with debate spaces based either on theoretical contributions and personal experience, as well as in the elaboration and presentation of two group works in the various dimensions of the topic areas studied.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Tendo em conta os objetivos definidos para a unidade curricular, as metodologias a utilizar, ao centrarem-se na aprendizagem, articulam a fundamentação teórica dos conteúdos com debates e atividades práticas e reflexivas que contribuam para o desenvolvimento de competências a nível pessoal e profissional, nomeadamente com a realização e apresentação/discussão de trabalhos escritos de aplicação dos conceitos incluídos nas áreas temáticas, tarefas em sala de aula, vivências pessoais, partilha de conhecimentos bem como uma análise e reflexão crítica, nomeadamente sobre a prática profissional no âmbito do curso em que se insere a unidade curricular.

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

Considering the objectives set for the curricular unit, the methodologies to be used, as focused on learning, link the theoretical grounding of contents with debates and practical and reflective activities contributing to the development of personal and professional skills, namely with the elaboration and presentation/discussion of written works applying the concepts within the topic areas, classroom tasks, personal experiences, knowledge sharing as well as an analysis and critical reflexion on the professional practice in the area of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Ajzen, I. e Fischbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behaviour*. Prentice-Hall.
- Ferreira, J.M., Neves, J. e Caetano, A. (2001). *Manual de Psicossociologia das Organizações*. McGraw-Hill.
- Cunha, M.P., Rego, A. E Cabral-Cardoso, C. (2006). *Manual de Comportamento Organizacional e Gestão*. Lisboa: RH Editora.
- Goleman, D. (1998). *Trabalhar com a Inteligência Emocional*. Lisboa: Temas e Debates.

Mapa IX - Direito Tecnodigital

6.2.1.1. Unidade curricular:

Direito Tecnodigital

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Dias Venâncio, 30 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A disciplina de Direito Tecnodigital pretende dar aos alunos de "Engenharia de Desenvolvimento de Jogos Digitais" a compreensão da necessidade e utilidade do enquadramento jurídico dos "produtos" informáticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline of Tecnodigital Law aims to give students "Engineering Development of Digital Games" understanding the need and usefulness of the legal framework of the "products" computer.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**TEMA I - ENQUADRAMENTO JURÍDICO:****TEMA II – PROPRIEDADE INTELECTUAL: OS BENS TECNODIGITAIS****TEMA III - DIREITOS DE AUTOR SOBRE BENS TECNODIGITAIS****TEMA IV - DIREITO INDUSTRIAL SOBRE BENS TECNODIGITAIS****TEMA V – TUTELA PENAL DE BENS TECNODIGITAIS****6.2.1.5. Syllabus:****THEME I – Legal framework for the Information Society****THEME II - Intellectual Property on Tecnodigital Gods****THEME III – Copyrights on Tecnodigital Gods****THEME IV – Industrial Property on Tecnodigital Gods****THEME V – Criminal Protection of Tecnodigital Gods****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

A unidade curricular de Direito Tecnodigital pretende dar aos alunos de “Engenharia de Desenvolvimento de Jogos Digitais” a compreensão da necessidade e utilidade do enquadramento jurídico dos “produtos” informáticos.

Nesse sentido iniciamos nos dois primeiros tema por fazer um enquadramento legal da sociedade da informação e da Propriedade Intelectual, enquanto aquele ramo de direito que regula a tutela dos bens produzidos por meios digitais. Visa-se dar aos alunos a compreensão global sobre a tutela dos bens digitais ser irá enquadrar.

Nos temas III e IV abordamos o direito de autor e da propriedade industrial e a sua aplicação concreta a bens digitais. Em particular a titularidade, duração e conteúdo dos direitos de propriedade intelectual sobre bens digitais, salientando a posição jurídica do “programador” enquanto produtor de bens digitais.

No tema V lança-se à discussão dos alunos a temática da criminalidade informática, em particular dos crimes que recaem sobre bens digitais.

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

The Curricular Unit of Tecnodigital Law aims to give students of "Development of Digital Games Engineering" the understanding of the need and usefulness of the legal framework for computer "products".

In this sense we started the first two Topics by making a legal framework for the information society and Intellectual Property, as that branch of law which regulates the legal protection of goods produced by digital means. We aim to give students a comprehensive understanding of the legal system where the protection of digital assets will be fit.

In Topics III and IV we discuss the regimes of copyright and industrial property and its specific application to digital goods. Addresses in particular the allocation schemes of ownership, length and content of intellectual property rights on digital goods, stressing the legal position of the "programmer" as a producer of digital goods.

The topic V launches the discussion of cibercrime, in particular crimes on digital goods.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas dividem-se em aulas teóricas e aulas práticas.

Serão disponibilizados através da plataforma <http://elearning3.ipca.pt> os elementos de estudo essenciais, no entanto, estes não dispensam a leitura dos manuais recomendados!

Todas as aulas deverão ser acompanhadas com a legislação indicada para o respectivo capítulo.

No final de cada capítulo serão fornecidos exercícios práticos para os alunos resolverem em casa e/ou em aula prática.

Em conformidade com o Regulamento de Inscrição, Avaliação e Passagem de Ano, a avaliação terá dois elementos:

- 1 exame escrito cotado para 15 valores - a realizar na última aula do semestre;

- 1 trabalho individual cotado para 5 valores - a entregar à última aula do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes are divided into theoretical and practical classes.

Will be provided through the platform <http://elearning3.ipca.pt> essential elements study, however, these do not preclude the reading of the manuals recommended!

All classes must be accompanied with the rules indicated in the respective chapter.

At the end of each chapter exercises are provided for students to solve at home and / or classroom practice.

In accordance with the Regulation for Registration, Evaluation, and Passage of the School Year, the evaluation will have two elements:

- 1 written exam quoted for 15 marks - To be held in the last lecture of the semester;

- 1 individual work quoted for 5 values - To deliver until the last lecture of the semester.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A matéria teórica é leccionada com vista a sua aplicação prática, reforçada pela resolução em aula de exercícios práticos.

Esta metodologia pretende reforçar a capacidade dos estudantes de exercer as competências adquiridas perante situações práticas concretas.

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

The theoretical material is taught with a view of its practical application, enhanced by the resolution of practical exercises in class.

This methodology aims to strengthen the capacity of students to exercise the acquired skills before concrete practical situations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- ASCENSÃO, JOSÉ DE OLIVEIRA, *Direito Civil: Direito de Autor e Direito Conexos*, Coimbra Editora, 1992.
- GONÇALVES, LUÍS MANUEL COUTO, *Manuel de Direito Industrial: Patentes, Desenhos ou Modelos, Marcas, Concorrência Desleal*, 2.^a (Revista e aumentada) ed., Almedina, Coimbra, 2008.
- VENÂNCIO, PEDRO DIAS, *Lei do Cibercrime - Anotada e Comentada*, 1.^a ed., Coimbra Editora - Grupo Wolters Kluwer, 2011.
- VENÂNCIO, PEDRO DIAS, "Sebentas de Direito Tecnológico", Volumes I a V, apontamentos em formato digital, EST, 2011.

Mapa IX - Empreendedorismo e Criação de Empresas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo e Criação de Empresas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Teresa Maria Leitão Dieguez, 30 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- ***Fornecer competências para calcular riscos, assumir insucessos, identificar oportunidades e atuar como agente de mudança.***
- ***Conhecer regras de mercado, traçar planos estruturados e pensar em criar valor, numa ótica de negócio próprio.***
- ***Atuar como agente de mudança, com capacidade de identificar e acelerar a criação e aplicação de ideias.***
- ***Entender a importância da I&D: oportunidades e ideias de base tecnológica e inovações.***
- ***Compreender os vários aspetos funcionais de um pequeno negócio***
- ***Capacidade para entender as fases envolvidas na criação de uma empresa desde a vontade ou necessidade de ser empreendedor, identificação da ideia até à implementação no mercado.***
- ***Capacitar para identificar e selecionar os recursos fundamentais à criação da própria empresa, observando as necessidades nas diversas áreas, desde o marketing e vendas, finanças e aspetos da gestão de Recursos Humanos.***

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- ***To provide skills to calculate risks, take failures, identify opportunities and act as a changing agent.***
- ***To know what are the rules of the market, to make plans and structured thinking in order to create value for his own business***
- ***To act as a changing agent with the ability to identify and accelerate the creation and implementation of ideas.***
- ***To understand the importance of R & D opportunities and ideas and technology-based innovations.***
- ***To understand the various functional aspects of a small business.***
- ***To understand the steps involved in starting a business from the desire or need to be an entrepreneur, identification of the idea to market implementation.***
- ***Training to identify and select the features that are fundamental to the creation of the company, observing the needs in different areas, from marketing and sales, finance and management aspects of Human Resources.***

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- ***Visão global do mundo caracterizado por mudança acelerada e dificuldades em prever futuro a curto e médio prazo. Passagem da era da industrial para a era da informação e do conhecimento. Mudança de paradigmas.***
- ***Empreendedorismo: Introdução, conceito, características e estatísticas relevantes. Monitorização em Portugal e a***

nível mundial.

- *Reconhecimento de Oportunidades e Ideias. Inovação e Invenção. Desenvolvimento e Investigação. Desenvolvimento, Investigação e Inovação. Transferência tecnológica.*
- *Franchising.*
- *Marketing, Mercados e Estudo do mercado. Análise SWOT e Modelo das 5 Forças de Porter.*
- *Análise da indústria, competidores e clientes*
- *Aspetos legais na criação da empresa*
- *A criação da equipa*
- *O financiamento*
- *Aspetos económico-financeiros*
- *O investimento*
- *O Plano de Negócios*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Overview of the world characterized by rapid change and difficulties in predicting future on short and medium terms. Passage of the industrial era to the information age and knowledge. Paradigm shift.*
- *Entrepreneurship: Introduction, concept, characteristics and relevant statistics. Monitoring in Portugal and worldwide.*
- *Recognition of Opportunities and Ideas. Innovation and Invention. Research and Development. Development, Research and Innovation. Technology transfer.*
- *Franchising.*
- *Marketing, Markets and Market research. SWOT Analysis and Porter's 5 Forces model.*
- *Analysis of the industry, customers and competitors*
- *Legal Aspects in a company start-up.*
- *The creation of the team*
- *Fundings*
- *Economic and financial aspects*
- *Investment*
- *The Business Plan*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Necessidade de os alunos terem percepção da mudança de paradigmas que a atualidade envolve. Visão holística do ambiente macro e micro. Análise da indústria e da empresa no seu contexto organizacional. Inovação, desenvolvimento e conhecimento contínuo do mercado. Análise do negócio e criação do Plano de Negócios.

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

The students need of the changing world, with perception of paradigms shift that today world involves. It is crucial a holistic view of the macro and micro environment. Analysis of the industry and the company in its organizational context. Innovation, continuous development and knowledge of the market. Analysis of the business and creation of the Business Plan.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *A metodologia será composta por um conjunto de atividades interativas, teóricas e práticas, que permitam aos alunos a integração da aprendizagem e na sua experiência profissional (quando existente).*
- *Pretende-se fomentar a autoavaliação e a heteroavaliação (não vinculativo).*
- *Trabalho em equipa, através da rotatividade de grupos em pequenas tarefas e permanência de grupo em atividades de maior relevo.*
- *Incidência no comportamento, na postura e na comunicação oral.*
- *Avaliação Formativa contínua.*
- *Avaliação sumativa de periodicidade mínima quinzenal, com entrega de trabalhos.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *The methodology will consist of a set of interactive, theoretical and practical activities, allowing students the integration of learning and work experience (if any)*
- *It is intended to encourage self and hetero evaluation (non-binding)*
- *Teamwork by turnover in small groups and task persistence of group if greater relief activities.*
- *Incidence in behavior, attitude and oral communication.*
- *Continuous formative assessment.*
- *Summative assessment of minimum fortnightly intervals, with delivery job.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

É preciso interiorizar os conceitos de empreendedorismo e simular a criação de um negócio próprio. Não chega só dominar os conceitos. É necessário que os alunos tenham espírito crítico, sejam curiosos e façam boa análise ao mercado. É fundamental que saibam procurar ideias, negócios ou mesmo informação mais básica na internet.

É fundamental que o aluno seja capaz de expor claramente a sua ideia e o seu negócio. Saber fazer uma apresentação, com bom suporte digital e com clareza na mensagem é uma questão que deve ser trabalhada e incentivada.

O facto de os vários negócios serem apresentados em contexto de sala de aula, com todos os outros alunos a assistir, serve inclusivamente para que se possam avaliar uns aos outros e contribuir para a melhoria dos trabalhos.

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

Students need to internalize the concepts of entrepreneurship and simulate the creation of a business. It's not enough just to master the concepts. It is necessary that students have a critical mind, be curious and learn how to do good market analysis. It is essential to know how to look for ideas, businesses or even the most basic information on the internet.

It is essential that the students are able to clearly explain their idea and their business. Learn to make a presentation, with good support digital and clearly the message is an issue that should be worked and encouraged. The fact that many businesses are presented in the context of the classroom, with all the other students to attend, also serves to evaluate each other and contribute to the improvement of the works.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- **Ferreira, Manuel, Santos, João, Serra, Fernando. Ser empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa. Edições Sílabo, 2008**
- **Como Elaborar um Plano de Negócios: O SEU GUIA PARA UM PROJECTO DE SUCESSO. IAPMEI Modelo de Plano de Negócios. IAPMEI**
- **Christiansen, J. (2000): Competitive Innovation Management, St. Martin's Press, New York.**
- **Sahlman, William A. How to write a great business plan, Harvard Business Review, July-August, 1997, pp. 98-108.**
- **Gumpert, David E. e James McNeill Stancill. How much money does your new venture need?, Harvard Business Review (May/June 1986, Vol. 64 Issue 3): p. 122.**
- **National Commission on Entrepreneurship, Five Myths about Entrepreneurs: Understanding how businesses start and grow, 2001.**
- **Hisrich, Robert e Peters, Michael. Entrepreneurship. McGraw-Hill Irwin,. 5ª edição ou mais recente.**

Mapa IX - Arquitectura de Dispositivos de Suporte a Jogos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Arquitectura de Dispositivos de Suporte a Jogos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António José de Oliveira Nabais, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Identificar os elementos que compõem um dispositivo de jogo, assim como a forma de ligação entre eles.**
- 2. Utilizar operadores lógicos e circuitos digitais para implementar funções lógicas**
- 3. Simplificar expressões lógicas através dos mapas de Karnaugh.**
- 4. Projetar Circuitos lógicos Combinatórios**
- 5. Conhecer a estrutura interna do microprocessador e realizar programas simples em linguagem Assembly.**
- 6. Relacionar as características técnicas dos componentes principais (CPU, memória, gráficos), com o seu desempenho.**
- 7. Realizar testes de medição de desempenho, de forma a comparar diferentes computadores e avaliar as principais métricas.**

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Identify components in game devices, relating them with its function**
- 2. Use logic operators and digital circuits to implement logic functions**
- 3. Apply Karnaugh maps to logic function simplification**
- 4. Construct Combinatorial Logic circuits**
- 5. Know the microprocessor structure and develop assembly language programs**

6. Understand how processor, memory and peripherals connect and work together and influence performance
7. Benchmark components to compare computer performance.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Arquitetura de computadores pessoais;*
2. *Sistemas Digitais;*
3. *Circuitos lógicos;*
4. *Micro-processadores;*
5. *Linguagem Assembly;*
6. *Tecnologias de memória;*
7. *Interfaces e periféricos;*
8. *Tecnologias de disco duro;*
9. *Monitores;*
10. *Placas gráficas;*
11. *Portas de comunicação e conectores;*
12. *Medição do desempenho de computadores;*
13. *Sistemas de Proteção;*
14. *Redundância de Hardware;*
15. *Sistemas de alimentação e UPS;*
16. *Consolas de Jogos.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Personal Computer Architecture;*
2. *Digital systems;*
3. *Logic Circuits;*
4. *Micro-processors;*
5. *Assembly language;*
6. *Memory Technologies;*
7. *Peripherals and interfaces;*
8. *Hard disk technology;*
9. *Monitor technologies;*
10. *Graphic adapters;*
11. *Communication ports and connectors;*
12. *Computer benchmarking;*
13. *Protection Systems;*
14. *Hardware redundancy;*
15. *Power systems and UPS;*
16. *Game Consoles.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Um dos objectivos da Unidade Curricular de Arquitectura de Dispositivos de Suporte a Jogos passa por identificar os elementos que compõem um dispositivo de jogo. Nesse sentido, o primeiro capítulo introduz os conceitos básicos sobre a Arquitectura de Computadores e os capítulos 6,7,8,9,10,11,13,14 e 15 abordam em pormenor cada um dos componentes. O capítulo 16 aborda a arquitectura das principais consolas de jogos.

Os alunos terão também de utilizar operadores lógicos e circuitos digitais para implementar funções lógicas, simplificar expressões lógicas através dos mapas de Karnaugh e projetar Circuitos lógicos Combinatórios. Isto será abordado nos capítulos 2 e 3 do programa.

Um outro objectivo é conhecer a estrutura interna do microprocessador e realizar programas simples em linguagem Assembly. Isto será abordado nos capítulos 4 e 5.

Finalmente, a UC visa a análise do desempenho, o que será abordado no capítulo 12.

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

An objective of this unit is the study of the distinct components of a game device. This is studied in chapters 1,6,7,8,9,10,11,13,14 and 15.

Another objective is the use of logical operators and digital circuits, logical expressions, Karnaugh maps and combinatorial circuits. This is studied in chapters 2 and 3.

Another objective is know the microprocessor structure and develop assembly language programs. This is done in chapters 4 and 5.

The last objective performance analysis of gaming devices. This is done chapter 12 of the program.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta unidade serão utilizadas as seguintes metodologias de aprendizagem:

1. *Aulas teóricas;*
2. *Aulas práticas;*
3. *Realização de testes de avaliação práticos e teóricos;*

4. Realização de trabalhos práticos, fora das aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This unit will use following methodologies:

1. *Theoretical classes;*
2. *Practical classes;*
3. *Lab Classes;*
4. *Group projects.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teóricas serão introduzidos os conceitos necessários à compreensão dos temas.

Nas aulas práticas serão resolvidos exercícios de aplicação sobre todos os temas abordados na disciplina.

Haverá um teste de avaliação prático sobre os temas abordados nas aulas práticas e um teste de avaliação teórico sobre os temas teóricos.

O trabalho prático da disciplina consistirá na aplicação de software específico para a medição de desempenho de dispositivos de suporte a jogos.

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

Theoretical classes will be used to present the concepts of all topics covered by this unit.

Practical classes will be used to solve exercises about digital and analog circuits.

Students will be graded using 2 evaluation tests, one theatrical and another practical.

The group project will enable students to evaluate the performance of gaming devices, using available software.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Curso Técnico de Hardware – FCA – José Gouveia, Alberto Magalhães*
- *Game Console Hacking: Xbox, Playstation, Nintendo, Game Boy, Atari, & Sega – SYNGRESS - Joe Grand*
- *Arquitectura de Computadores – FCA – José Delgado, Carlos Ribeiro*

Mapa IX - Algoritmos e Estruturas de Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Estruturas de Dados

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Duarte Filipe Oliveira Duque Duque, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos fundamentais relativos à algoritmia e estruturas de dados bem como à programação estruturada e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando uma linguagem algorítmica e implementação na linguagem de programação C.

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

Deverão ser capazes de utilizar estruturas condicionais e cíclicas, arrays, strings e estruturas dinâmicas (listas simplesmente ligadas).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit will consist of the fundamental concepts on algorithms and data structures, as well as structured programming. The students should be able to understand and analyze problems, and to plan and develop structured solutions using an algorithmic language, and performing their implementation in the C programming language.

Students should be able to analyze problems and propose an implementation in an imperative programming language (C programming language) supported by flowcharts and algorithms. They should be able to understand

the codification, compilation and execution process.

Also, they should be able to use conditional and cyclic structures, arrays, string and dynamic structures (simple-linked-lists).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 *Lógica de programação – aspectos genéricos*
- 2 *Elementos e estruturas fundamentais de programação*
- 3 *Algoritmos de sequência simples*
- 4 *Estruturas de controlo: estruturas condicionais e cíclicas*
- 5 *Procedimentos e funções*
- 6 *Tipos de dados complexos*
- 7 *Algoritmos de procura*
- 8 *Algoritmos de ordenação*
- 9 *Apontadores*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 *Programming Logic: generic aspects.*
- 2 *Programming fundamental elements and structures*
- 3 *Simple sequence algorithms*
- 4 *Control structures: conditional and cyclic structures.*
- 5 *Functions and Procedures*
- 6 *Complex data types*
- 7 *Search algorithms*
- 8 *Sort Algorithms*
- 9 *Pointers*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

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

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

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

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Exposição teórica e teórico-prática da matéria nas aulas;*
- *Fornecimento de documentos de texto em cada sessão de trabalho;*
- *Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- *Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo;*
- *Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- *Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

Da avaliação fazem parte uma componente teórica (CT), composta por três provas (T1, T2 e T3) de avaliação escritas, e uma componente prática (CP), que consiste na elaboração de uma aplicação informática, codificada em linguagem C, com vista à resolução de um determinado problema.

Cálculo da Classificação Final:

A nota final (NF) da disciplina é dada pela seguinte fórmula:

$$NF = 50\% CT + 50\% CP$$

Em que,

$$CT = 20\% T1 + 40\% T2 + 40\% T3$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

The evaluation consists of a theoretical component (TC), composed of three written tests (T1, T2 and T3) and a

practical component (CP), which is the development of a computer application, coded in C language, in order to solve a particular problem.

Final Evaluation Calculation:

The final evaluation note (NF) is given by the following formula:

$$NF = 50\% CT + 50\% CP$$

Where:

$$CT = 20\% T1 + 40\% T2 + 40\% T3$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

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

Having regard to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Kyle Loudon, *Mastering Algorithms in C*, O'Reilly, 1999.
- Kernighan e Ritchie, *The C Programming Language (ANSI C)*, 2nd edition, Prentice Hall Software series, 1988.
- João B. de Vasconcelos e João V. de Carvalho. *Algoritmia e Estruturas de Dados*, Centro Atlântico, 2005.
- Pedro Guerreiro, *Elementos de Programação com C*, FCA, 2ª Edição, 2001.
- Artur Augusto, *Técnicas e Linguagens de Programação*, Porto Editora, 1995.
- Niklaus Wirth, *Algorithms and Data Structures*, 1986.
- Andrew Binstock, *Practical Algorithms for Programmers*, 1995.
- Peter Silvester, *Data Structures for Engineering Software*, Computational Mechanics Publications, 1993.
- David Harel, *Algorithmics: The Spirit of Computing*, Addison-Wesley, 1987.
- Horowitz & Sahni, *Fundamentals of Data Structures*, Pitman International, 1990.
- Luís Damas, *Linguagem C*, FCA, 1999.

Mapa IX - Programação I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Carlos Cardoso da Silva, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos fundamentais relativos à programação orientada por objectos e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando a linguagem de programação C#.

Os alunos devem ser capazes de analisar problemas e propor uma implementação na linguagem de programação C#. Devem ser capazes de definir e utilizar adequadamente classes, objectos, polimorfismo, interfaces, excepções, colecções, genéricos, ficheiros e streams.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit will consist of the fundamental concepts on objects oriented programming. The students should be able to understand and analyze problems, and to plan and develop structured solutions using the C# programming language.

Students should be able to analyze problems and propose an implementation in the C# programming language. They should be able to define and use correctly class, objects, polymorphism, interfaces, exceptions, collections, generics, files and streams.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Paradigma da Programação Orientada por Objectos*
- *A Plataforma .Net e o ambiente de desenvolvimento Visual Studio*
- *Fundamentos da Programação em C#*
- *Classes e objectos*
- *Herança e Polimorfismo*
- *Windows Forms*
- *Classes Abstractas e Interfaces*
- *Excepções*
- *Arrays, Strings, Coleções e Genéricos*
- *O Sistema de Ficheiros e as Streams*
- *Bases de Dados Orientadas aos Objectos*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Object Oriented Paradigm*
- *.Net Platform and the Visual Studio integrated development environment*
- *C# Programing Fundamentals*
- *Class and objects*
- *Inheritance and Polimorfism*
- *Windows Forms*
- *Abstract Classes and Interfaces*
- *Exceptions*
- *Arrays, Strings, Collections and Generics*
- *Files and Streams*
- *Object-Oriented Databases*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação orientada aos objetos (linguagem C#). Assim a apresentação, exploração e implementação de técnicas de programação orientada aos objetos é abordada no ponto 1 do programa da unidade curricular. Os restantes pontos são dedicados à aprendizagem da linguagem de programação (linguagem C#).

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning an object oriented programming language (language C#). The presentation, exploration and implementation of object oriented programming language is addressed in section 1 of the program syllabus. The remaining points are dedicated to learning the programming language (language C#).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Exposição teórico-prática da matéria nas aulas;*
- *Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- *Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo;*
- *Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- *Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

A avaliação contínua é composta por três testes escritos e um trabalho prático. A avaliação de recurso ou especial é somente composta por um exame escrito e um trabalho prático.

A avaliação do trabalho prático inclui um relatório escrito, uma implementação da solução, e uma defesa oral.

A classificação final em avaliação contínua é calculada com 50% da nota do teste escrito e 50% da nota do trabalho prático.

A classificação final em épocas de recurso e especial é calculada com 50% da nota do exame escrito e 50% da nota do trabalho prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

The standard evaluation combines three written tests and a practical project. The extraordinary evaluation is only composed by a written exam and the practical project.

The practical project evaluation includes a written report, the solution implementation and an oral defence.

The final classification for the standard evaluation is composed of 50% of the written test evaluation and 50% of the

practical project evaluation.

The extraordinary evaluation is composed of 50% of the written exam and 50% of the practical project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

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

Having regard to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- C# 3.5, Paulo Marques, Hernâni Pedroso e Ricardo Figueira, FCA editora, 2009
- Programmer's Heaven C# School Book, Faraz Rasheed, Synchron Data, 2006
- Object-Oriented Analysis and Design with Applications (3rd Edition), Grady Booch et al., Addison-Wesley Professional, 2007
- An Introduction to Object-Oriented Programming, 2^a ed., T. Budd, ADDISON-WESLEY, Aug. 1998
- Visual C# 2008 How to program (Third edition), P.J. Deitel & H.M. Deitel, Prentice Hall, 2009

Mapa IX - Programação II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Carlos Cardoso da Silva, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos fundamentais relativos à estruturas de dados dinâmicas bem como à programação estruturada e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando a linguagem de programação C.

Os alunos devem ser capazes de analisar problemas e propor uma implementação numa linguagem imperativa (linguagem C) suportada por estruturas dinâmicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit will consist of the fundamental concepts on dynamics data structures, as well as structured programming. The students should be able to understand and analyze problems, and to plan and develop structured solutions using dynamics data structures, and performing their implementation in the C programming language.

Students should be able to analyze problems and propose an implementation in an imperative programming language (C programming language) supported through dynamics data structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Estruturas de dados dinâmicas:
- Listas ligadas
- Árvores binárias
- Árvores binárias de procura
- Árvores generalizadas
- Tabelas de hash
- Grafos
- Recursividade

- Ficheiros

6.2.1.5. Syllabus:

- *Dynamics data structures:*
- *Lynked lists*
- *Binary trees*
- *Binary search trees*
- *Generalized trees*
- *Hash tables*
- *Graphs*
- *Recursivity*
- *Files*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem das estruturas de dados dinâmicas. Assim a apresentação, exploração e implementação de técnicas de definição e manipulação de estruturas dinâmicas é abordada ao longo dos vários pontos do conteúdo programático.

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning the use of dynamics data structures. The presentation, exploration and implementation of dynamics data structures techniques is addressed along the syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Exposição teórico-prática da matéria nas aulas;*
- *Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- *Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo;*
- *Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- *Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

A avaliação contínua é composta por três testes escritos e um trabalho prático. A avaliação de recurso ou especial é somente composta por um exame escrito e um trabalho prático.

A avaliação do trabalho prático inclui um relatório escrito, uma implementação da solução, e uma defesa oral.

A classificação final em avaliação contínua é calculada com 50% da nota do teste escrito e 50% da nota do trabalho prático.

A classificação final em épocas de recurso e especial é calculada com 50% da nota do exame escrito e 50% da nota do trabalho prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

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

The standard evaluation combines three written tests and a practical project. The extraordinary evaluation is only composed by a written exam and the practical project.

The practical project evaluation includes a written report, the solution implementation and an oral defence.

The final classification for the standard evaluation is composed of 50% of the written test evaluation and 50% of the practical project evaluation.

The extraordinary evaluation is composed of 50% of the written exam and 50% of the practical project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

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

Having regard to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Kyle Loudon, *Mastering Algorithms in C*, O'Reilly, 1999.
- Kernighan e Ritchie, "The C Programming Language (ANSI C)", 2.nd edition, Prentice Hall Software series, 1988.
- P. Guerreiro, "Elementos de Programação com C", FCA -- Editora de Informática Lda, série Tecnologias de Informação, 2.^a Edição, 2001.
- A. Rocha, "Estruturas de Dados e Algoritmos em C", FCA -- Editora de Informática Lda, série Tecnologias de Informação, 2.^a Edição, 2001
- Knuth, D. (1997). *The Art of Computer Programming*. Addison-Wesley Professional; 3 edition. Vol. 1 e Vol. 3.
- Wirth, Nicklaus. (1986). *Algorithms and data structures*. Englewoods Cli_s, New Jersey: Prentice-Hall.

Mapa IX - Inteligência Artificial Aplicada a Jogos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inteligência Artificial Aplicada a Jogos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alberto Manuel Brandão Simões, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem como objectivo despertar a necessidade de algoritmos de inteligência artificial em jogos digitais.

Os alunos devem ser capazes de:

- Definir a estrutura de um módulo de IA para jogos;
- Definir algoritmos de movimento em ambiente 2D;
- Definir algoritmos de cálculo de caminhos com base em grafos orientados;
- Definir algoritmos de tomada de decisão;
- Definir algoritmos de aprendizagem para jogos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit's main objective is to make students aware of the necessity of artificial intelligence algorithms in digital games.

Students should be able to:

- Define the object oriented data structures;
- Define movement algorithms in a 2D world;
- Define path finding algorithms based on oriented graphs;
- Define decision making algorithms;
- Define learning algorithms for computer games.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Inteligência Artificial para Jogos
2. Algoritmos de Movimento
 - 2.1 Algoritmos de Movimento dinâmicos
3. Cálculo de Caminho
 - 3.1 Algoritmo de Dijkstra
 - 3.2 Algoritmo A*
 - 3.3 Grafos Hierárquicos
 - 3.4 Mapeamento de Grafos em Mundos de Jogos
4. Algoritmos de Tomada de Decisão
 - 4.1 Árvores de Decisão
 - 4.2 Máquinas de Estado
 - 4.3 Árvores de Comportamento
 - 4.4 Comportamento Orientado a Objectivos
 - 4.5 Cadeias de Markov
 - 4.6 Sistemas Baseados em Regras
 - 4.7 Sistemas de Backboard
 - 4.8 Escalonamento de Ações
5. Algoritmos de Aprendizagem
 - 5.1 Optimização de Parâmetros

5.2 Predição de Ações com base em n-Grams**5.4 Classificadores Naive-Bayes****6. Jogos de Tabuleiro****6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Artificial Intelligence for Games introduction*
2. *Movement algorithms*
 - 2.1 *Dynamic movement algorithms;*
3. *Path finding*
 - 3.1 *Dijkstra Algorithm*
 - 3.2 *A* Algorithm*
 - 3.3 *Hierarchical Graphs*
 - 3.4 *Graphs mapping in game Worlds*
4. *Decision Making Algorithms*
 - 4.1 *Decision Trees*
 - 4.2 *State Machines*
 - 4.3 *Behaviour trees*
 - 4.4 *Objective oriented Behaviour*
 - 4.5 *Markov Chains*
 - 4.6 *Rule Based Systems*
 - 4.7 *Backboard Systems*
 - 4.8 *Actions Scheduling*
5. *Learning Algorithms*
 - 5.1 *Parameter Optimization*
 - 5.2 *Action prediction with n-grams*
 - 5.3 *Naive-Bayes Classifiers*
6. *Board Games*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O programa da disciplina inclui a apresentação de diversos algoritmos e abordagens à resolução de problemas de Inteligência Artificial típicos na implementação de Jogos Digitais, desde o movimento simples de personagens, cálculo de caminhos, algoritmos que permitam a tomada de decisão de acordo com as ações do jogador, ou ainda a aprendizagem e previsão dos movimentos ou decisões do jogador.

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

The curricular unit contents include the presentation of different algorithms and approaches to solve Artificial Intelligence problems on Digital Games, like the simple character movement, path finding, decision algorithms to decide accordingly with the player actions, or even the learning and prevision of player movements.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas serão apresentados e discutidos os algoritmos com os alunos. Os alunos deverão colocar em prática os algoritmos apresentados na resolução do trabalho prático.

A avaliação contínua é composta por três componentes: dois testes escritos, trabalho prático e participação e assiduidade às aulas. A avaliação de recurso ou especial é composta por duas componentes: exame escrito e trabalho prático.

A avaliação do trabalho prático inclui um relatório escrito, uma implementação da solução, e uma defesa oral. A componente de participação e assiduidade inclui também a execução de exercícios esporádicos realizados em casa ou na aula.

A classificação final em avaliação contínua é calculada com 50% da nota do teste escrito, 5% da participação e assiduidade, e 45% da nota do trabalho prático.

A classificação final em épocas de recurso e especial é calculada com 50% da nota do exame escrito e 50% da nota do trabalho prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the classes algorithms will be presented and discussed with the students. Students will be able to test the algorithms when working on the practical project.

The standard evaluation combines two written tests, a practical project and during class evaluation. The extraordinary evaluation is only composed by a written exam and the practical project.

The practical project evaluation includes a written report, the solution implementation and an oral defence.

The class evaluation includes the student interest in the class, assiduity and the execution of sporadic exercises performed at home or in the class.

The final classification for the standard evaluation is composed of 50% of the written test evaluation, 5% of the in-class evaluation and 45% of the practical project evaluation.

The extraordinary evaluation is composed of 50% of the written exam and 50% of the practical project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Não é importante que os alunos decorem algoritmos, mas que sejam capazes de os compreender. Deste modo, a discussão com os alunos sobre a sua aplicabilidade e detalhes torna-os capazes de perceber o seu método de funcionamento, e a capacidade de os adaptar às situações reais que cada jogo levanta.

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

It is not relevant that the students memorize the algorithms. Instead, they should be able to understand the algorithms. Thus, the discussion with the students about their applicability and their details make the students able to understand their functioning method, and the capacity to adapt real situations that each game arise.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Artificial Intelligence for Games* Ian Millington, John Funge, Morgan Kaufmann; 2 edition (2009) 978-0123747310
- *AI for Game Developers: Creating Intelligent Behavior in Games* David M. Bourg, Glenn Seemann O'Reilly Media (2004) 978-0596005559
- *Artificial Intelligence: A Modern Approach* Stuart Russell, Peter Norvig, Pearson Education (2010) 978-0-13-604259-4

Mapa IX - Armazenamento e Acesso a Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Armazenamento e Acesso a Dados

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os objetivos desta disciplina são que os alunos conheçam os fundamentos dos sistemas de gestão de bases de dados (SGBD), incluindo a modelação e desenho de bases de dados (BD); compreendam as linguagens e funcionalidades disponibilizadas pelas SGBD; compreendam a implementação de SGBDs. Os tópicos abordados incluem modelos de dados: relacionais, dedutivos, orientados a objetos, em rede, hierárquicos, semânticos; desenho de BD; normalização; linguagens de interrogação; integridade; segurança; concorrência; processamento de interrogações e otimização.

Os alunos, que concluem com sucesso a disciplina deverão ser capazes:

- *Identificar os requisitos de dados para um sistema de informação;*
- *Desenhar o diagrama ER para uma BD;*
- *Converter um diagrama ER num modelo relacional;*
- *Utilizar álgebra relacional para formular questões a uma BD relacional;*
- *Criar e explorar uma BD utilizando um SGBD.*
- *Formular interrogações em SQL;*
- *Desenhar e desenvolver interfaces suportadas por BDs.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this subject are for students to understand the fundamentals of database systems, including data modeling and database design; to understand the languages and facilities provided by database systems; and to understand the implementation of database systems.

Topics covered include data models: relational, deductive, object-oriented, network, hierarchical, semantic; database design; relation normalization; query languages including SQL; integrity; security; concurrency; query processing and optimization.

Students, who successfully complete this course, should be able to:

- *Identify the data requirements of an information system;*
- *Design an entity relationship diagram of a DB;*
- *Convert an entity relationship diagram into a relational model;*
- *Use relational algebra to formulate questions to a relational DB;*
- *Create and explore a DB using a Database Management System;*
- *Formulate SQL queries;*

- Design and develop a user interface supported by a DB.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Bases de Dados (BD)**
 - 1.1. Sistemas de Gestão de BD**
 - 2. Introdução aos Modelos de BD**
 - 2.1. Graus de abstração de dados**
 - 3. Modelo Relacional de BD**
 - 3.1. Visão lógica dos dados**
 - 3.2. Chaves e índices**
 - 3.3. Regras de integridade**
 - 3.4. Redundância de dados**
 - 3.5. Álgebra relacional**
 - 4. Modelo Object-Oriented de BDs**
 - 5. Modelação Entidade Relação (ER)**
 - 5.1. Desenvolver diagramas ER**
 - 5.2. Desafios de desenho: objetivos contraditórios**
 - 6. Modelação avançada de dados**
 - 6.1. O modelo relacional estendido**
 - 7. Normalização de tabelas de BD**
 - 7.1. Processo de normalização**
 - 7.2. Formas normais de nível superior e desnormalização**
 - 8. SQL**
 - 8.1. Comandos de definição de dados**
 - 8.2. Comandos de manipulação de dados**
 - 8.3. Comandos avançados de definição de dados**
 - 8.4. Interrogações avançadas**
 - 8.5. Tabelas virtuais**
 - 9. SQL avançado**
 - 9.1. Subqueries**
 - 9.2. Funções e procedimentos**
 - 10. Desenho e implementação de BD**
 - 11. Ligação à BD**
 - 11.1. Conectividade**
 - 11.2. XML**
 - 12. ADO.NET Entity Framework**

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Database (DB) Concepts**
 - 1.1. DB System Environment and DBMS Functions**
- 2. Data Models**
 - 2.1. Degrees of Data Abstraction**
- 3. The Relational DB Model**
 - 3.1. Logical View of Data**
 - 3.2. Keys and Indexes**
 - 3.3. Integrity Rules**
 - 3.4. Data Redundancy Revisited**
 - 3.5. Relational algebra**
- 4. Object Oriented DBs**
- 5. Entity Relationship (ER) Modeling**
 - 5.1. Developing ER Diagrams**
 - 5.2. DB's Design Challenges: Conflicting Goals**
- 6. Advanced Data Modeling**
 - 6.1. The Extended Entity Relationship Model**
 - 7. Normalization Of DB Tables**
 - 7.1. The Normalization Process**
 - 7.3. Higher-Level Normal and denormalization**
- 8. SQL**
 - 8.1. Data Definition Commands**
 - 8.2. Data Manipulation Commands**
 - 8.3. Additional Data Definition Commands**
 - 8.4. Additional SELECT Query Keywords**
 - 8.5. Virtual Tables**
- 9. Advanced SQL**
 - 9.1. Subqueries**
 - 9.2. Procedural SQL, Triggers and Stored Procedures**
- 10. DB Design**

11. DB Connectivity And Web Technologies

11.1. DB Connectivity

11.2. XML

12. ADO.NET Entity Framework

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Para que o estudante esteja apto a projetar e implementar uma base de dados deverá ter os conhecimentos mínimos de linguagens de programação. O domínio da linguagem SQL e das linguagens procedimentais que integram os motores das bases de dados é fundamental para a implementação de soluções suportadas por bases de dados. Por isso, esta unidade curricular deverá permitir o domínio da linguagem SQL e dos conceitos da gestão de transações.

Para assegurar um bom desempenho nas transações e no processamento de consultas, é necessário conhecer os mecanismos disponíveis para aumentar a rapidez de execução.

O desenvolvimento de soluções cada vez mais complexas que integram tecnologias muito heterogéneas exige a capacidade de conhecer diversas arquiteturas de exploração de bases de dados. Por isso, o aluno deverá entender o papel dos SGBD nas diversas arquiteturas e saber realizar a gestão de metadados.

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

The student must have the minimum knowledge of programing languages. Moreover, in order to implement solutions supported by databases, the student should master the SQL language and some SQL procedural language that runs on the database engine. Therefore, this course should allow the domain of the SQL language, procedural programming languages for databases that integrate SQL commands and concepts of transaction management.

To ensure a good performance in the transaction and query processing, it is necessary to know all the mechanisms available to increase the speed of implementation, including analysis and monitoring tools that allow optimize query processing.

The developments of increasingly complex solutions that integrate highly heterogeneous technologies require the ability to meet various operational architectures of databases. Therefore, students should understand the role of DBMS in the various architectures and knowledge to perform the management of metadata.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão uma componente teórica, com exposição dos conteúdos programáticos, e uma componente prática que envolverá a apresentação e estudo de pequenos problemas. A componente prática será reforçada através da realização de um projeto onde serão aplicados os principais conhecimentos teóricos apreendidos.

O processo de avaliação visa aferir os conhecimentos e competências adquiridos, e a capacidade do aluno na sua aplicação prática. Assim, a avaliação deverá incluir duas componentes:

- *uma Prova Escrita (PE) individual, com perguntas de desenvolvimento e exercícios práticos;*
- *um Projeto de Desenvolvimento (PD) de software, realizado em grupo, com o objectivo de avaliar a aplicação das principais competências adquiridas na resolução de problemas reais.*

A Nota Final (NF) da unidade curricular irá resultar a partir da média ponderada da pontuação dos componentes, aplicando a seguinte fórmula de cálculo:

$$NF = SA * 40\% + PD * 60\%$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lessons will have a theoretical component, dedicated to the presentation of the program contents, and a practical component that will involve the presentation and study of small problems. The practical component will be enhanced by carrying out a project where will be applied the main theoretical knowledge studied.

The evaluation process aims to measure the knowledge and skills acquired and the student's ability to use these skills in the real world. Thus, the evaluation should include two components:

- *an individual Written Exam (WE), which will include essay questions and practical exercises;*
- *a Development Project (DP), carried out in team, with the aim of assessing the application of the acquired key skills in solving real world problems.*

The course Final Grade (FG) will result from the weighted average of each component score, by applying the following calculus formula:

$$FG = WE * 40\% + DP * 60\%$$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular incluem o domínio de conceitos sobre bases de dados e a capacidade de implementar soluções de software baseadas em base de dados, desde o projeto e a definição da arquitetura até à implementação e administração de bases de dados. Por isso, pretende-se que os conceitos fundamentais de bases de dados sejam bem compreendidos pelo estudante e que este obtenha competências no uso de ferramentas que permitam por em prática esses conceitos. Por isso, as aulas serão do tipo teórico-prático com o objetivo de consolidar os conceitos com a prática.

Os elementos de avaliação terão também um papel no reforço da aprendizagem para atingir os objetivos

propostos. Nesse contexto, o primeiro componente de avaliação, constituído por uma prova escrita, pretende avaliar os conhecimentos de conceção e exploração de bases de dados recorrendo à linguagem, contribuindo para o reforço destes conhecimentos. O segundo componente de avaliação pretende avaliar a aplicação prática dos conceitos apreendidos sobre as bases de dados, mas também serve para preparar o estudante para a implementação de projetos baseados em base de dados, por em prática os conhecimentos de administração e monitorização de base de dados e consolidar os restantes conhecimentos.

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

The learning objectives of this course include the understanding of advanced concepts in databases and the ability to implement databases based software solutions, from design and architecture definition to the implementation and the administration of databases. Therefore, it is intended that the fundamental concepts of databases are well understood by the student. By acquiring skills in using database tools, the student will put into practice these concepts. Therefore, the classes will be theoretic-practical in order to consolidate the concepts and their practice. The elements of assessment will also have a role in enhancing the learning to achieve the proposed objectives. In this context, the first evaluation component, consisting of a written test, aims to evaluate the knowledge of design and exploitation of databases using the SQL, contributing for the enhancement of this knowledge. The second evaluation component aims to evaluate the practical application of concepts learned about databases, but also serves to prepare the student for the implementation of projects supported by database, to put into practice the knowledge about database administration and monitoring, and to consolidate the remaining topics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2012). *Database systems: design, implementation, and management (10th ed.)*. Boston, Mass.: Course Technology/Cengage Learning.
- Hoffer, J. A., Prescott, M. B., & Topi, H. (2009). *Modern Database Management (9th ed.)*. International Edition: Pearson.
- Sciore, E. (2008). *Database Design and Implementation*. Boston: Wiley.
- Pereira, J. L. (1997). *Tecnologia de bases de dados (3 ed.)*: FCA - Editora.

Mapa IX - Programação de Jogos em Rede

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação de Jogos em Rede

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Miguel José Magalhães Lopes, 90 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com esta disciplina pretende-se atingir os objetivos seguintes:

- 1. Dotar os alunos com os conhecimentos fundamentais sobre as redes de comunicação;*
- 2. Experimentar o elemento básico para a comunicação de processos em rede: Sockets;*
- 3. Conhecer as implicações inerentes à programação de jogos em rede.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The following objectives are pursued by this course:

- 1. Provide the students with the basic knowledge about communication network;*
- 2. Experiment the basic element for inter process communication over the network: Sockets;*
- 3. Acknowledge the most important implications about network game programming.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Introdução

- 1.1Redes de computadores*
 - 1.1.1Aplicações de negócio*
 - 1.1.2Aplicações residenciais*
 - 1.1.3Utilizadores móveis*
 - 1.1.4Questões sociais*

- 1.2 Equipamento de rede
- 1.3 Modelos de referência
 - 1.3.1 Modelo de referência OSI
 - 1.3.2 Modelo de referência TCP/IP
 - 1.3.3 OSI vs TCP/IP
- 1.4 Network layer
 - 1.4.1 Connectionless service
 - 1.4.2 Connection-oriented service
 - 1.4.3 IPv4
- 1.5 Transport layer
 - 1.5.1 Internet transport protocol: UDP
 - 1.5.2 Internet transport protocol: TCP
 - 1.5.3 Análise de performance
- 2. Programação de jogos em rede
 - 2.1 Camada de comunicação
 - 2.1.1 Limitação de recursos: Largura de banda; Latência da rede; Capacidade de processamento
 - 2.1.2 Técnicas de transmissão e protocolos: Unicast; Multicast; Broadcast; TCP/UDP
 - 2.1.3 Arquiteturas de comunicação: Peer-to-peer; Client-Server; Server-Network
 - 2.1.4 Arquiteturas de dados e controlo: Centralizado; Replicado; Distribuído
 - 2.1.5 Aplicação de rede
 - 2.2 Compensação das limitações
 - 2.2.1 Escalabilidade
 - 2.2.2 Otimização de protocolos

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction
 - 1.1 Computer network
 - 1.1.1 Business applications
 - 1.1.2 Home applications
 - 1.1.3 Mobile users
 - 1.1.4 Social Issues
 - 1.2 Network hardware
 - 1.3 Reference models
 - 1.3.1 The OSI reference model
 - 1.3.2 The TCP/IP reference model
 - 1.3.3 OSI vs TCP/IP
 - 1.4 Network layer
 - 1.4.1 Connectionless service
 - 1.4.2 Connection-oriented service
 - 1.4.3 IPv4
 - 1.5 Transport layer
 - 1.5.1 The Internet transport protocol: UDP
 - 1.5.2 The Internet transport protocol: TCP
 - 1.5.3 Performance issues
- 2. Network game programming
 - 2.1 Communication layers
 - 2.1.1 Resource limitations: Bandwidth; Network Latency; Processing power
 - 2.1.2 Transmission techniques and protocols: Unicast; Multicast; Broadcast; TCP/UDP
 - 2.1.3 Communication architecture: Peer-to-peer; Client-Server; Server-Network
 - 2.1.4 Data and control architecture: Centralized; Replicated; Distributed
 - 2.1.5 Networked Application
 - 2.2 Compensating resource limitations
 - 2.2.1 Scalability
 - 2.2.2 Protocol Optimization

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático definido para esta unidade curricular fornece os conceitos básicos sobre as redes de comunicação fundamental para avançar para os conceitos mais avançados sobre a programação de jogos em rede. Inicialmente é fornecido aos alunos uma perspetiva geral das classificações, arquiteturas e modelos de referência dando um ênfase especial para os protocolos ao nível de rede e transporte, analisando como é que protocolos diferentes influenciam no desenvolvimento de jogos. Para finalizar são abordados temas mais avançados como a largura de banda, latência da rede, poder de processamento, técnicas e arquiteturas de transmissão, incluindo a compensação dos recursos de rede no desenvolvimento de jogos, usando por exemplo compressão e agregação de mensagens. Esta disciplina fornece aos alunos uma visão geral das técnicas envolvidas e problemas no desenvolvimento de jogos em rede.

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

The program defined for this course provide the initial concepts about communication networks required for understanding more advanced concepts about network game programming. This course starts by providing the students with a general perspective about the communication network's classification, architecture and reference models with special emphasis to the network and transport protocols, including their influence in the network game programming. More advanced concepts are also studied including bandwidth, network latency, processing power, compensation of resource limitations using message compression and aggregation. This course provides the students with the overall techniques used the problems face for the network game programming.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem uma carga horária de 6 horas semanais divididas em três aulas de duas horas. São aulas teórico-práticas nas quais tanto se expõem conceitos teóricos como se realizam os trabalhos práticos sem existir uma delimitação previa.

Quando existe exposição de conceitos é utilizada a projeção de slides que sumarizam os conceitos mais importantes posteriormente fornecidos aos alunos na plataforma de e-learning. Estes conceitos terão de ser complementados com a informação disponibilizada nas referências bibliográficas.

Os trabalhos práticos são realizados em grupos de 2 ou 3 alunos. É permitido acesso a documentação disponível online, nomeadamente a para obter informação sobre a API de programação de sockets para C#.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is weekly composed by three classes of two hours in a total of six hours. The classes are used to explain theoretical concepts and execute the practical works without a formal separation.

When theoretical concepts are presented lecture slides are used which are latter provided to the students using the e-learning platform. The theoretical information presented in the classes must be complemented with the bibliographic references.

The practical works must be executed by a group of two or three students. It is allowed to access the documentation available online, namely for the C# socket API.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A prossecução dos objetivos definidos para esta unidade curricular passa quer pela abordagem teórica aos principais conceitos, quer pela aplicação prática através da realização de dois trabalhos práticos: no primeiro onde se explora os conceitos básicos de comunicação em rede (usando sockets) e o segundo onde se utilizam vários tipos de sockets (stream and datagram) associados a outras técnicas (como por exemplo compressão e agregação de mensagens) para desenvolver um jogo em rede. Deste modo pretende-se que os alunos para além de conhecer na teoria as técnicas usadas, também as possam colocar em prática.

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

To achieve the objectives defined, this course uses theoretical classes to describe the most important concepts and two practical works where they can be experimented: the first work the students use the most basic concepts to build a remote process communication (based on sockets) in the second work the students several types of sockets (stream and datagram) associated with other techniques (such as message compression and aggregation) to program a network game. This way students are able to not only know the theoretical concepts but are also able to put them in practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Smed Jouni, Harri Hakonen, Algorithms and Networking for Computer Games, John Wiley & Sons Ltd, 2006.

Mapa IX - Projeto Aplicado II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto Aplicado II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Miguel Feixa Rodrigues, 90horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se que o aluno desenvolva um projeto baseado nos conhecimentos e nas capacidades adquiridas ao longo do curso. O projeto aplicado poderá envolver:

- *A investigação de uma questão de fundo na área do desenvolvimento e/ou da programação de jogos;*
- *A montagem e a realização de experiências bem como a recolha e a análise de informação;*
- *A análise de um problema e a apresentação de uma solução;*
- *O desenho e a implementação de um sistema informático.*

Em todos os casos, o aluno criará um produto que poderá assumir várias formas, tais como: software e respetiva documentação, uma dissertação, documentação sobre a análise de um problema e o estudo de uma potencial solução informática.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course, students are expected to develop a project based on the knowledge and skills acquired throughout the course. The applied project may involve:

- *The investigation of fundamental problem in the development and/or programming of digital games;*
- *Mounting and conducting experiments, collecting and analyzing information;*
- *The analysis of a problem and quest for solutions;*
- *Specification and implementation of a video game.*

In all cases, students will create a product that can take many forms, such as software and relevant technical documentation, a dissertation, documentation on the analysis of a problem and the study of a potential software solution, always connected to the topic of videogames.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *A gestão de projetos e de tempo.*
2. *A resolução de problemas e a seleção de soluções.*
3. *Capacidades de comunicação: relatórios, artigos, posters e comunicação verbal.*
4. *Análise de problemas.*
5. *O design de viedojogos.*
6. *Implementação de projetos de videojogos.*
7. *Avaliação crítica.*
8. *Capacidades de investigação: pesquisa bibliográfica, avaliação e análise de fontes.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Project management and time.*
2. *Problem solving and solution selection.*
3. *Communication skills: reports, articles, posters and verbal communication.*
4. *Analysis of problems.*
5. *The design of videogames.*
6. *Implementation of videogame projects.*
7. *Critical evaluation.*
8. *Research capacities: literature review, analysis and evaluation of sources.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos incidem primordialmente em teoria geral de gestão de projetos, em particular de gestão de projetos de engenharia, com particular enfoque em produção de soluções digitais gráficas interativas de entretenimento digital. A UC considera ainda uma componente variável de conteúdos programáticas, a qual é definida e adaptada pelo docente durante a UC, tendo com conta os projetos específicos definidos pelos alunos.

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

The course contents primarily focus on the general theory of project management, particularly the management of engineering projects, with particular focus on the production of interactive digital graphic entertainment solutions. The CU considers a variable component of programmatic content, which is defined and adapted by the Professor during the CU, with regard to the specific projects developed by the students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Numa primeira fase a metodologia de ensino desta UC centra-se na apresentação concetual de técnicas específicas de desenvolvimento e programação de jogos, seguidas de exemplos práticos da sua aplicação. Numa segunda fase, após a definição dos projetos a desenvolver individualmente pelos alunos, a metodologia de ensino incide primordialmente no apoio e orientação individual, de acordo com as principais dificuldades e necessidades para a conclusão do projeto.

Os resultados de aprendizagem serão avaliados individualmente através de:

- A1 - *Elaboração e apresentação de uma especificação do projeto a realizar;*
- A2 - *Produto final;*
- A3 - *Relatório Final.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Initially the teaching methodology of this CU focuses on the conceptual presentation of specific techniques for development and programming of digital games, followed by practical examples of its application. In a second phase, after the definition of the projects to develop individually by the students, the teaching methodology focuses primarily on individual support and guidance in accordance with the main difficulties and needs for project completion.

The learning outcomes will be assessed individually by:

- A1 - Preparation and submission of a specification of the project to be undertaken;*
- A2 - Final Product;*
- A3 - Final Report.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Considerando que o principal objetivo desta UC é a aplicação integrada dos principais conhecimentos e técnicas adquiridos ao longo do curso, a metodologia definida começa por contextualizar e nivelar todos os alunos em termos de conceitos básicos de gestão de projetos, seguida pelo apoio individual e orientador do docente, por forma a que o aluno possa experienciar de forma estreita uma análise crítica ao seu trabalho, bem como caminhos de melhoria e ultrapassagem de dificuldades.

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

Whereas the main goal of this PA is the integrated application of the key knowledge and skills acquired throughout the course, the defined methodology starts by leveling all students in terms of basic concepts of project management, followed by individual support and guidance of teaching, so that students can experience closely a critical analysis of his work, as well as understand ways to improve it and overcome the main difficulties.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Dawson, C. (2000). The Essence of Computing Projects: A Student's Guide. Prentice Hall.*

Mapa IX - Programação 3D**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Programação 3D

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Duarte Filipe Oliveira Duque, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende proporcionar aos alunos, conhecimentos teóricos e práticos sobre os temas centrais à Computação Gráfica, tanto a nível de fundamentos como a nível de utilização de ferramentas gráficas. Serão ainda abordados aspectos da aquisição e tratamento de imagem em tempo-real, e realidade aumentada. Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular, deverão ser capazes de:

- 1. Conhecer as várias componentes de um sistema gráfico e os fundamentos de base à sua implementação;*
- 2. Compreender os requisitos de hardware e software necessários à geração e manipulação de imagens sintéticas;*
- 3. Utilizar ferramentas computacionais (OpenGL) no desenvolvimento de aplicações de computação gráfica;*
- 4. Desenvolver aplicações de façam uso de informação recolhida por sensores de imagem, e fundir conteúdos virtuais com imagem real;*
- 5. Comunicar e justificar as soluções adoptadas de modo claro;*
- 6. Demonstrar competências de autoaprendizagem.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide theoretical and practical knowledge on central topics in Computer Graphics, in terms of fundamentals and the use of graphical tools. The course will also address aspects of the acquisition and image processing in real time, and augmented reality.

Students who successfully complete this curricular unit should be able to:

1. *Recognize the components of a graphics system and the basic fundamentals of their implementation;*
2. *Understand the hardware and software needed to generate and manipulate synthetic images;*
3. *Use computational tools (OpenGL) to develop computer graphics applications;*
4. *Develop applications that make use of information collected by image sensors, and merge virtual content with real images;*
5. *Communicate and justify, clearly, the solutions adopted;*
6. *Show capability for self-learning.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao OpenGL e Glut.*
2. *Modelação, pipeline e dispositivos de visualização.*
3. *Geometria e transformações geométricas.*
4. *Projeções.*
5. *Cor e iluminação.*
6. *Recorte e visibilidade.*
7. *Detalhe de superfícies: texturas, superfícies curvas.*
8. *Aquisição de imagem em OpenCV.*
9. *Funções de processamento e análise de imagem em OpenCV.*
10. *Rendering de vídeo em tempo-real (OpenGL e OpenCV).*
11. *Introdução à Realidade Aumentada.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to OpenGL and Glut.*
2. *Modeling, pipeline and display devices.*
3. *Geometry and geometric transformations.*
4. *Projections.*
5. *Color and lighting.*
6. *Cut and visibility.*
7. *Surface detail: textures, curved surfaces.*
8. *Image acquisition in OpenCV.*
9. *Processing functions and image analysis in OpenCV.*
10. *Rendering video in real-time (OpenGL and OpenCV).*
11. *Introduction to the Augmented Reality.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objectivos da unidade curricular. Assim, os objetivos 1 e 2 são abordados nos pontos 1 e 2 dos conteúdos programáticos. O objetivo 3 é abordado nos pontos 1, 3, 4, 5, 6 e 7. Os pontos 8, 9, 10 e 11 cumprem os objetivos definidos pelo ponto 4. Os objetivos 5 e 6 são atingidos através da realização de trabalhos em grupo e apresentação dos respetivos resultados.

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

The program content has been defined taking into consideration the objectives of the curricular unit. Thus, the objectives 1 and 2 are discussed in sections 1 and 2 of the syllabus. Objective 3 is discussed in points 1, 3, 4, 5, 6 and 7. Items 8, 9, 10 and 11 meet the objectives defined by point 4. The objectives 5 and 6 are achieved through the realization of group work and presentation of the respective results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos serão expostos através de aulas teórico-práticas com uma forte componente de trabalho em grupo, na resolução de problemas e estudo de casos.

A avaliação compreende duas componentes: teórica e prática:

- A componente teórica é composta por 1 (um) teste escrito a realizar no final do semestre.

- A componente prática é composta por 2 (dois) trabalhos práticos.

O teste escrito incidirá sobre aspectos predominantemente teóricos e teórico-práticos, sendo de realização individual.

A nota final (NF) da unidade curricular é dada pela seguinte fórmula:

$$NF = 50\% NT + 20\% NTP1 + 30\% NTP2$$

Em que:

NT = Nota teórica.

NTP1 = Nota do trabalho prático 1.

NTP2 = Nota do trabalho prático 2.

A nota mínima em qualquer uma das componentes de avaliação é de 8 (oito) valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The concepts will be exposed through practical classes with a strong component of group work, problem solving and case studies.

The evaluation comprises two components: theoretical and practical:

- The theoretical component consists of one (1) written test at the end of the semester.

- The practical component consists of two (2) practical works.

The written test will focus on aspects predominantly theoretical and theoretical-practical.

The final evaluation (NF) of the curricular unit is given by the following formula:

NF = 50% NT + 20% NTP1 + 30% NTP2

Where:

NT = Theoretical evaluation.

NTP1 = Evaluation of the practical work 1.

NTP2 = Evaluation of the practical work 2.

The minimum score in any of the evaluation components is 8 (eight).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Nas aulas teórico-práticas serão utilizados vários suportes informáticos para exposição das matérias que constituem o programa da unidade curricular. Nomeadamente, pela utilização de tutoriais que os alunos poderão consultar em aula e durante o seu estudo extra-aula.

Após a introdução dos conceitos teóricos, pretende-se estimular a capacidade de pesquisa e resolução de problemas através da realização, em grupo, de trabalhos práticos.

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

In practical classes will be used several informatics resources to expose the curricular unit program to the students. In particular, the use of tutorials that students can consult in class, and during their extra-class study.

After each theoretical concept introduction, it is intended to stimulate the research capacity and troubleshooting through the realization of practical works, in group.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Dave Shreiner, Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, "OpenGL Programming Guide", 5th edition, Addison-Wesley Publishing, ISBN 0-321-33573-2.

- Mark Kilgard, "The OpenGL Utility Toolkit (GLUT) - API Version 3", Silicon Graphics, 1996.

- The OpenGL Utility Toolkit (GLUT) - API Version 3 [Em linha]. Disponível em <http://www.opengl.org/resources/code/samples/redbook/>

Mapa IX - Computação Móvel

6.2.1.1. Unidade curricular:

Computação Móvel

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Lourenço Miguel Araújo Gomes, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende proporcionar aos alunos conhecimentos teóricos e práticos no domínio da computação móvel nomeadamente na programação de aplicações para dispositivos móveis.

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- Identificar os vários tipos de plataformas móveis, assim como os seus interfaces de desenvolvimento, SDKs e emuladores;*
- Compreender e implementar aplicações em Java;*
- Compreender o conceito de sistema multitarefa;*
- Saber aplicar métodos de optimização de código;*
- Fazer aplicações em J2ME;*
- Fazer aplicações para SO Android;*
- Implementar comunicação via Bluetooth.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide students with theoretical and practical knowledge in mobile computing

specifically in the design and development of application to mobile devices.

- *Identify the various types of mobile platforms, such as their developer's interfaces, SDKs and emulators;*
- *Understand and implement Java applications;*
- *Understand the concept of multitask operating system;*
- *Know optimization code methods;*
- *Build applications for J2ME;*
- *Build applications for Android OS;*
- *Implement Bluetooth communication.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programação orientada a objectos em Java

- *Comparação da linguagem C# com Java*

Conceitos fundamentais sobre dispositivos de computação móvel

SDKs e Frameworks

A plataforma Java Mobile Edition

- *Desenvolvimento de Aplicações em Java Mobile Edition*

- MIDLet lifecycle

- Construção de uma MIDLet usando a classe Form

- Construção de Jogos MIDlet usando a classe GameCanvas

- Armazenamento de informação com RMS

- Comunicação via Bluetooth

- Comunicação via Web

A plataforma Android

- *Desenvolvimento de Aplicações em Android*

- Android App LifeCycle

- Construção de Activity com interface gráfico escrito em código Java

- Construção de Jogos com interface gráfico escrito em XML

- Construção de Jogos com SurfaceViews

- Game Engine, Tick, Render e EventHandler.

- Utilização de Sprites e Layers

- Detecção de colisões

- Armazenamento de informação

- Comunicação via Web

- Escalonamento de Sistemas operativos

- Análise e optimização de Desempenho de código

6.2.1.5. Syllabus:

Java oriented object programming

- *Comparison between C# and Java language*

Fundamentals concepts of mobile computing devices

- SDKs and Frameworks

Java Mobile Edition Platform

- *JME Applications Development*

- MIDLet lifecycle

- MIDLet with Forms constrictions

- MIDLet with GameCanvas

- Data storage with RMS

- Bluetooth communication

- Web communication

Android Platform

- *Android Development*

- Building Activities with Java code

- Building Activities with XML

- Games with SurfaceViews

- Game Engine, Tick, Render and EventHandler

- Using Sprites and Layers

- Collision detection

- Data storage with RMS

- Web communication

- Operating Systems Schedulers

- Code and performance Optimisation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Em primeiro lugar um dos objetivos é aproveitar todos os conceitos adquiridos da programação orientada a

objetos em C# e aprender a aplicar os mesmo conceitos na linguagem Java. Outro objetivo é identificar quais os tipos de dispositivos móveis que existem atualmente no mercado e caracteriza-los a nível de sistema operativo e plataformas de programação, para poder escolher as melhor ferramentas desenvolvimento de cada um. Dois dos

grandes objetivos principais para esta cadeira são aprender a fazer aplicações para dispositivos móveis JME e Android. Em que principalmente se aprende a repensar as aplicações em dispositivos móveis a nível da implementação navegabilidade, trabalhar com várias medidas de ecrã, perceber os ciclos das aplicações desde que são iniciadas até que são finalizadas e perceber a estrutura das dos jogos. Por fim deverá aprender-se com como economizar processamento de dados e memória.

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

Firstly one of the goals is to take advantage of all the concepts acquired object-oriented programming in C # and learn to apply the same concepts in Java. Another goal is to identify what types of mobile devices that currently exist in the market and characterizes them in terms of operating system and programming platforms, so you can choose the best tools for each development. Two large main objectives of this course are to learn how to make applications for mobile devices JME and Android. Where you learn how to rethink applications on mobile devices in implementation of negability, working with various screens measures, realizing cycles since the applications are started until they are finalized and realize the structure of the games. Finally should learn how to save with data processing and memory. Since these devices are more limited in terms of processor, memory and energy resources compared to desktop computers.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

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

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

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

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A prossecução dos objetivos propostos passa por transmitir os conceitos teóricos dos principais temas abordados na disciplina e para cada um destes conceitos aplica-los na prática. Sendo que existe um enorme dificulta em aprender estes conceito sem os experimentar e praticar, os alunos serão fortemente fomentados a pesquisar soluções em livros e na web de problemas práticos propostos nas aulas. Os alunos serão ajudados a ultrapassar barreiras que encontrem durante a resolução dos problemas pelo docente e finalmente serão propostas resoluções gerais para os problemas apresentados.

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

The pursuit of the objectives proposed is to teach the theoretical concepts of the key topics in the discipline and for each of these concepts apply them in practice. Since there is a huge difficult to learn these concepts without the experience and practice them, students will be strongly encouraged to search for solutions in books and on the web for the practical problems proposed in class. Students will be helped to overcome barriers they encounter during problem solving by the teacher and finally with a general resolutions proposed to the solve problems presented.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- **Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform (Pragmatic Programmers) by Ed Burnette**
- **Introduction to Java Programming - Comprehensive Version by Y. Daniel Liang**
- **Wiley - Programming Java 2 Micro Edition for Symbian OS by Martin de Jode**

Mapa IX - Tecnologias Emergentes em Jogos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologias Emergentes em Jogos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Lourenço Miguel Araújo Gomes, 60 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende proporcionar aos alunos conhecimentos teóricos e práticos em tecnologias emergentes em Jogos Digitais nomeadamente Kinect, sensores de dispositivos móveis, jogos em comunidade, Realidade Aumentada, Emotiv, shaders e programação dispositivos iOS.

Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

- Fazer aplicações para dispositivos iOS da Apple
- Programar em Objective C 2.0
- Programar dispositivos móveis usando sensores
- Acelerómetro
- GPS
- Multitouch
- Fazer aplicações com Kinect/Asus Xtion
- Usar ferramentas de jogos em comunidade
- Ter noções para fazer aplicações com realidade aumentada
- Fazer aplicações para a plataforma Emotiv
- Programação com Shaders

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to provide students with theoretical and practical knowledge in emerging technologies including Digital Games Kinect, sensors for mobile devices, gaming community, Augmented Reality, Emotiv, shaders and iOS programming devices.

Students who successfully complete this course should be able to:

- Make applications for the Apple iOS devices
- Programming in Objective-C 2.0
- Program the mobile devices using sensors
- Accelerometer
- GPS
- Multitouch
- Make your applications with Kinect / Asus Xtion
- Use the tools in community games
- Having the concepts to applications with augmented reality
- Make applications for the Emotiv platform
- Programming with the Shaders

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programação Dispositivos iOS da Apple:

- Conceito de Model View Controller
- Objective-C
- Views
- Auto-Rotação, Protocols e Reconhecimento de Gestos
- Controladores de Visualização
- Ciclo de vida de controlos
- Imagens
- Scrolls
- WebViews
- Table Views
- Blocos e Multitarefa
- Persistência de dados
- Core Data
- Controlos Modal View, texto, animações e temporizadores
- Tabela de Ação, Controlos de Imagem e Núcleo de Animação
- iCloud
- Testes Automatizados
- Kinect com MS SDK
- Kinect/Asus Xtion com Primesense
- Sensores
- Multitouch, Acelerómetro, GPS
- Jogos em comunidade
- Introdução à realidade aumentada
- Estudo da plataforma Emotiv
- Introdução aos Shaders

6.2.1.5. Syllabus:

Programming Apple iOS Devices:

- **Concept of Model View Controller**
- **Objective-C**
- **Views**
- **Autorotation, Protocols and Gestures Recognizer**
- **View Controllers**
- **Controller Lifecycle**
- **Images**
- **Scrolls**
- **WebViews**
- **Table Views**
- **Blocks and Multitasking**
- **Presistence**
- **Core Data**
- **Modal View controllers, text, animations and timers**
- **Action Sheets, Image Pickers and Core Motion**
- **iCloud**
- **Automatae tests**
- **Kinect with MS SDK**
- **Kinect / Asus Xtion with PrimeSense**
- **Sensors**
- **Multitouch, Accelerometer, GPS**
- **Games in community**
- **Introduction to Augmented Reality**
- **Study of the Emotiv platform**
- **Introduction to Shaders**

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Aproveitando os conhecimentos dos alunos sobre o paradigma de programação orientado a objectos, introduz-se uma nova linguagem, Objective-C, que partilha exatamente o mesmo paradigma. Sendo esta a linguagem de programação nativa para os equipamentos com o sistema operativo iOS. Será também revisto o modelo de programação Model View Controller. No final o grande objectivo é que os alunos saibam desenhar aplicações para iOS. Pretende-se ainda fazer com que os alunos façam projetos usando as últimas tecnologias de controlo de jogos, tendo como recursos os sensores dos dispositivos móveis e novos controlos de jogo.

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

Leveraging students' knowledge about the paradigm of object oriented programming, we introduce a new language, Objective-C, which shares exactly the same paradigm. This being the native programming language for equipment with the operating iOS system. It will also be revised the programming model Model View Controller. In the end, the ultimate goal is that students know designing applications for iOS. The aim is also to make students use in their projects, the latest technologies in game controllers, with mobile sensors resources and new game controls.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A classificação final dos alunos é obtida com base nos seguintes elementos de avaliação:

- *Prova escrita (avaliação parcial da matéria) – 40% valores (nota mínima 9.5 valores);*
- *Trabalho prático realizado no final do semestre 60% (nota mínima média 9.5 valores).*

O aluno será aprovado à disciplina quando a média dos elementos de avaliação for maior ou igual a 9.5 valores, caso contrário pode sempre submeter-se a Exame de Recurso, desde que tenha obtido a nota mínima na componente prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The final classification of students is obtained based on the following evaluations:

- *Written test (partial assessment of the matter) 40% (minimum score 9.5 points);*
- *One practical work conducted throughout the semester 60% (minimum grade average 9.5 points).*

The student will be approved in the discipline when the average of the elements of assessment is greater than or equal to 9.5. Otherwise, he/she can always submit to a recourse exam, but only if he/she obtains the minimum score on the practical component.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

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

This curricular unit will be taught with a strong practical component, oriented to the achievement of individual and

group projects, with the primary aim to stimulate learning based on experimentation and collaboration, as well as exploitation and reuse existing resources on the Web.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *iPhone Programming: The Big Nerd Ranch Guide (Big Nerd Ranch Guides) by Joe Conway and Aaron Hillegass (Apr 23, 2010)*
- *iPhone and iPad Apps for Absolute Beginners (Getting Started) by Rory Lewis (Jun 7, 2010)*
- *Beginning iPhone Games Development by PJ Cabrera, Peter Bakhirev, Ian Marsh, and Ben Smith (May 14, 2010)*

Mapa IX - Desenho de Jogos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho de Jogos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paula Cristina de Almeida Tavares, 30 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não existem.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Do not exist.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos da licenciatura em Engenharia e Desenvolvimento de Jogos tenham contacto com a área científica do Desenho de forma ampla.

OBJECTIVOS:

- *Utilizar o desenho como ferramenta nos projetos.*
- *Conhecimento básico da gramática das artes visuais.*
- *Compreender e organizar o espaço compósito de uma imagem.*
- *Compreender e organizar o "espaço cromático".*
- *Capacidade de interpretar uma storyboard / Saber ilustrar e comunicar uma narrativa em síntese.*
- *Realizar "esquissos de intenções", planificar a storyboard / utilizando estilo gráfico económico, em tempo e esforço, capaz de responder às necessidades de um storyboard.*
- *Adquirir conhecimentos elementares no âmbito das Artes Visuais relevantes para a concepção do jogo digital.*
- *Capacidade de análise da semiótica das imagens dos jogos digitais.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to students of Engineering Degree and Game Development have contact with the area of scientific Drawing broadly.

OBJECTIVES:

- *Use as a tool in the design projects.*
- *Basic knowledge of grammar of the visual arts.*
- *Understand and organize the space of a composite image.*
- *Understand and organize the "color space".*
- *Ability to interpret a storyboard / Saber illustrate and communicate a narrative synthesis.*
- *Perform "sketches of intentions," planning the storyboard / graphic style using economic, time and effort, able to meet the needs of a storyboard.*
- *Acquire basic knowledge within the visual arts relevant to the design of digital game.*
- *Ability to analyze the semiotics of the images of digital games.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa geral

1. Do Desenho – ‘para que serve, como se faz’

1.1. “Aprender a ver” - As funções do Desenho.

1.1. o desenho como forma de comunicação.

1.2 Tipos e tipologias processuais do Desenho para a realização da planificação de um jogo – a storyboard e o diário gráfico.

1.2.1 Narratividade nos jogos digitais (através do desenho).

1.3. Materiais, instrumentos e suportes de Desenho.

1.4. A composição no suporte – do papel ao digital (gestão do campo visual).

1.5. Escala e dimensão.

1.6. Desenvolvimento de capacidade experimental e criativa.**2. Da Teoria da imagem:****2.1. Semiótica da imagem.****2.2. Estética nos jogos digitais.****2.3. Ludologia dos jogos digitais.****2.4 Percepção e psicologia da imagem.****6.2.1.5. Syllabus:****Program Overview:****1. Drawing - 'what it does, how it's done'****1.1. "Learning to See" - The functions of the design.****1.1. drawing as a form of communication.****1.2 Types and typologies of the procedural design to carry out the planning of a game - the storyboard and graphic diary.****1.2.1 narrative in digital games (through design).****1.3. Materials, tools and media design.****1.4. The composition of the support - the role of digital management (visual field).****1.5. Scale and size.****1.6. Development of experimental and creative ability.****2. Theory image:****2.1. Semiotics image.****2.2. Aesthetics in digital games.****2.3. Ludology of digital games.****2.4 Perception and image psychology.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular adaptam-se às necessidades e objectivos do curso de EDJD. Sendo um curso de engenharia, a UC de Desenho de Jogos oferece os conhecimentos básicos de domínio da nomenclatura do desenho e do "saber fazer", da manualidade à introdução das possibilidades do digital. Assim como possibilita uma introdução geral aos conceitos das teorias da imagem aplicadas aos jogos, como a compreensão do universo imagético em que se movem. São desenvolvidos exercícios de aplicação dos conhecimentos adquiridos correspondentes aos momentos de aprendizagem. Começa-se com o desenvolvimento de personagens através do desenho manual até à constituição da storyboard. Há ainda um trabalho teórico onde os alunos refletem as questões das teorias da imagem.

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

The syllabus of this course fit the needs and objectives of the course EDJD. Being an engineering course, the curricular unit of Drawing Games offers the basic knowledge of the field of the design and naming of "know-how" of manual introduction to the possibilities of digital. Just as provides a general introduction to the concepts of image theories applied to games, such as understanding the universe in moving imagery. Practical exercises are developed from knowledge gained corresponding to the learning experience. It begins with character development through design manual until the establishment of the storyboard. There is still a theoretical study where students reflect issues of theories image.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é contínua e decorre do acompanhamento, orientação e crítica dos trabalhos.

Metodologia:

Aulas divididas em módulos, em função dos conteúdos programáticos. Componente teórica apresentada através de métodos expositivos e exercícios práticos serão enunciados, acompanhados e avaliados nas aulas, prevendo-se o seu desenvolvimento tanto no espaço da aula como no exterior.

Critérios de avaliação:

- *Cumprimento rigoroso dos planos de trabalho estabelecidos.*
- *Autonomia e concretização das propostas de trabalho.*
- *Envolvimento com a prática do desenho.*
- *Utilização correta de métodos de Desenho.*
- *Organização e sistematização do trabalho.*
- *Capacidade crítica.*
- *Capacidade de comunicação oral, escrita e gráfica.*
- *Assiduidade, pontualidade e participação.*

Classificação final:

Classificação final obtém-se através da avaliação de todas as propostas de trabalho com percentagens indicadas conforme calendário escolar.

Nesta disciplina não há lugar a exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Assessment is continuous and follows the monitoring, mentoring and critique the work.

Methodology:

Classes will be divided into modules, depending on the program content. The theoretical component is presented through expository methods and practical exercises will be set, monitored and evaluated in class, predicting its development both within and outside of the classroom.

Evaluation criteria:

- *Strict compliance with established work plans.*
- *Autonomy and completion of the proposed work.*
- *Involvement with the practice of drawing.*
- *Use proper methods of drawing.*
- *Organization and systematization of work.*
- *Ability criticism.*
- *Ability to communicate orally, in writing and graphics.*
- *Attendance, punctuality and participation.*

Final Ranking:

The final classification is obtained by evaluating all proposals for work with percentages indicated as school calendar.

In this curricular unit does not take place a written exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Esta unidade curricular pressupõe o desenvolvimento de exercícios em aula e em casa, sempre acompanhados e comentados pela docente. A partilha dos resultados é obrigatória e em aula, daí não haver lugar a exame e a avaliação ser contínua.

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

This course requires the development of exercises in class and at home, and always accompanied by the teacher commented. Sharing research results and is mandatory in class, hence there is no place to be continuous assessment and examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Isbister, C. (2006) Better Game Characters by Design, A psychological Approach, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.*
- *Massironi, Manfredo - Ver Pelo Desenho, Aspectos Técnicos, Cognitivos e Comunicativos. Edição Portuguesa Edições 70, 1982.*
- *Munari, Bruno - Design e Comunicação Visual. Edição Portuguesa, colecção Arte e Comunicação, Edições 70, 1982.*
- *Wells, P.: Quinn, Joanna. Drawing for animation, United Kingdom: AVA Publising, 2009.*
- *Rodrigues, Ana Leonor M. Madeira, O que é Desenho, Quimera editores, 2003.*

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

No IPCA existe um modelo pedagógico comum que estabelece os princípios pedagógicos estruturantes para o processo de ensino-aprendizagem na escola. Todavia, existe um vasto conjunto de estratégias a que os docentes podem recorrer com vista a melhor ajustarem as estratégias utilizadas à especificidade da respetiva unidade curricular que lecionam, potenciando assim a consecução dos objetivos visados e facilitando a aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento das competências.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

In the IPCA there is a pedagogical model that establishes common principles for structuring educational process of teaching and learning in school. However, there is a wide range of strategies that teachers can use in order to better fit the strategies used to the specific characteristics of the curricular unit they teach, thereby enhancing the achievement of the objectives pursued and facilitating student learning and skills development.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A contabilização do número de créditos ECTS estabelecidos para cada UC baseou-se no volume total de trabalho do estudante. Para se chegar ao resultado apresentado calculou-se o número de horas de aulas (contacto direto), trabalhos práticos, seminários, estágios, investigações ou inquéritos no terreno, trabalho pessoal (como o estudo na biblioteca ou em casa), exames e outras formas de avaliação.

Neste processo, foram auscultados os alunos e docentes que, com os seus contributos, ajudaram à definição do número de créditos, permitindo aferir a correspondência entre a média de tempo de estudo necessário e o estimado para o ECTS.

Deste modo, os ECTS exprimem a quantidade de trabalho que cada UC exige, relativamente ao volume global de

esforço necessário, para concluir com êxito um ano de estudos no estabelecimento de ensino.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The accounting of the number of ECTS credits for each course was based on the total volume of student work. In order to reach the presented result the number of hours (direct contact), practical work, seminars, internships, on-the-spot investigations, research or personal work (as the study in the library or at home), examinations and other forms of assessment was estimated. In this process, students and teachers that, with their contributions, have helped to define the number of credits, allowing to assess the correspondence between the average study time required and estimated for the ECTS were surveyed. In this way, the ECTS express the amount of work that each CU requires, in relation to the overall amount of effort required to successfully complete a year of study in the educational establishment.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Conforme estabelece o Regulamento de Avaliação (RIAPA), a avaliação de conhecimentos tem como objectivo essencial apurar o aproveitamento do aluno, no progresso e aquisição de conhecimentos e competências nas matérias integrantes do programa de cada uma das Unidades Curriculares.

Assim, para cada Unidade Curricular é estabelecido o formato de avaliação respeitando os princípios expressos no RIAPA. De forma a garantir a estreita relação entre a avaliação de conhecimentos e os objetivos visados, os diferentes elementos de avaliação são dados a conhecer aos docentes da Unidade Curricular, para verificação dessa coerência.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

As established in the Evaluation Regulation (RIAPA), the assessment of knowledge has as its main objective to obtain the achievement of the student, in progress and the acquisition of knowledge and competence over matters integrated in each of the CUs.

For each Curricular Unit an evaluation format shall be established in accordance with the principles expressed in the RIAPA. In order to ensure that the close relationship between the evaluation of knowledge and targeted goals, the different elements of evaluation are reported to the Faculty syllabus, for verification of coherence.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

A integração de trabalhos que envolvam pesquisa no conjunto de atividades que os alunos têm de realizar no âmbito de algumas Unidades Curriculares constitui uma aproximação às atividades investigação por parte dos alunos.

As unidades curriculares de projeto visam poder vir a incentivar a produção de trabalhos científicos na escola e a sensibilizar os alunos para a importância da investigação científica e da produção de conhecimento no quadro das competências a desenvolver nos alunos do Ensino Superior.

A organização de jornadas sobre temáticas de grande atualidade e pertinência na área da Engenharia e a sua divulgação junto dos alunos do IPCA constitui igualmente um estímulo à atualização contínua de conhecimentos e ao desenvolvimento de trabalhos de investigação.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The integration of work involving research in the set of activities that students have to accomplish within some Units constitutes an approach to the research activities on the part of students. Project curricular units are designed to enable and promote the production of scientific papers in school and to sensitize students to the importance of scientific research and the production of knowledge in the context of skills to develop in students of higher education. The organization of conferences on issues of great actuality and relevance in the area of engineering and its dissemination among students of IPCA is also a stimulus to continuous update of knowledge and the development of research.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	0	0	0
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Em termos gerais, o ciclo de estudos registou no ano letivo 2011/2012 uma taxa de aprovados/inscritos de 45% e 77% de aprovados/avaliados.

Efetuada o levantamento do sucesso escolar pelas diferentes áreas científicas, obtêm-se as seguintes taxas de aprovados/inscritos e aprovados/avaliados:

- Ciências da Computação: 46,78% e 69,04%
- Computação Gráfica: 50,84% e 75,71%
- Sistemas Interativos: 48,27% e 95%
- Matemática: 23% e 63,79%
- Engenharia da Computação: 50% e 100%
- Sistemas de Informação: 21,74% e 35,71%
- Engenharia de Software: 10,20% e 55,56%
- Ciências Sociais, Humanas e Educação: 90,91% e 90,91%
- Economia e Gestão: 37,50% e 60%
- Direito: 40% e 80%
- Design: 58,33% e 100%

Conclui-se assim que as áreas de Engenharia de Software, Sistemas de Informação, e Matemática apresentam taxas de aprovação significativamente inferiores às restantes áreas científicas. Estes três grupos disciplinares compreendem 16% do total das unidades curriculares do ciclo de estudo (i.e. 4 UCs).

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

In general terms, the study cycle registered in the 2011/2012 academic year a rate of 45% approved/enrolled and 77% of approved/evaluated.

After a survey of academic success by different scientific fields, we obtain the following rates approved/enrolled and approved/evaluated:

- Computer Science: 46.78% and 69.04%
- Computer Graphics: 50.84% and 75.71%
- Interactive Systems: 48.27% and 95%
- Math: 23% and 63.79%
- Computer Engineering: 50% and 100%
- Information Systems: 21.74% and 35.71%
- Software Engineering: 10.20% and 55.56%
- Social Sciences, Humanities and Education: 90.91% and 90.91%
- Economics and Management: 37.50% and 60%
- Law: 40% and 80%
- Design: 58.33% and 100%

It is concluded that the areas of Software Engineering, Information Systems and Mathematics have significantly lower rates when compared to other scientific areas. These three scientific areas cover 16% of the total curricular units of the course (i.e. 4 curricular units).

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Como referido em 5.2.1 e 5.2.4, a monitorização do sucesso escolar levou já à implementação de alterações estruturantes nas áreas onde os alunos revelaram maiores dificuldades:

- Ser implementado a partir de 2012/2013 um curso facultativo de apoio à Matemática, a decorrer no final do primeiro semestre, de modo a colmatar possíveis lacunas nos conhecimentos fundamentais às unidades curriculares que compõem o presente ciclo de estudos;
- Em algumas unidades curriculares procedeu-se à adaptação dos conteúdos programáticos, de modo a garantir um melhor encadeamento de matérias, permitindo dessa forma a realização de trabalhos práticos que integrem conteúdos multidisciplinares.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

As mentioned in 5.2.1 and 5.2.4, the monitoring of school success has led to the implementation of structural changes in the areas where students had greatest difficulties:

- **From 2012/2013 an optional course to support mathematics, taking place at the end of the first half, will be implemented, to fill possible gaps in fundamental knowledge of the curricular units that make up this course of study;**
- **In some curricular units the syllabus was adapted in order to ensure a better follow up of the materials, allowing this way the realization of practical work that integrates multidisciplinary content.**

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	0

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Não existem centros de investigação reconhecidos na área científica predominante do ciclo de estudos. Assim, os docentes desenvolvem a sua atividade em centros de investigação externos, reconhecidos pela FCT, e aos quais se encontram afiliados, nomeadamente:

- **INESCTEC (classificação: Excelente);**
- **ALGORITMI (classificação: Muito Bom);**
- **CCTC-DIUM (classificação: Bom);**
- **CEHUM (classificação: Excelente);**
- **CECS (classificação: Excelente);**
- **CGIT (classificação: Muito Bom).**

Paralelamente, os docentes enquadram ainda as suas atividades e projetos de investigação nos centros de investigação internos, ainda não reconhecidos pela FCT, nomeadamente:

- **DIGARC – Digital Games Research Centre;**
- **VORG – Virtual Organizations Research Group.**

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

There are no recognized research centers in the predominant scientific area of the cycle of studies. Thus, teachers develop their activity in external research centers, recognized by the FCT, and with which they are affiliated, including:

- **INESCTEC (Rating: Excellent);**
- **ALGORITMI (Rated: Very Good);**
- **CCTC-DIUM (Rating: Good);**
- **CEHUM (Rating: Excellent);**
- **CECS (Rating: Excellent);**
- **CGIT (Rated: Very Good).**

Meanwhile, teachers still perform their activities and research projects in internal research centers, not yet recognized by the FCT, including:

- **DIGARC - Digital Games Research Centre;**
- **VORG - Virtual Organizations Research Group.**

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

19

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Para além das publicações referenciadas em 7.2.2, os docentes do ciclo de estudos publicaram no mesmo período:

12 livros ou capítulos de livros; 86 artigos em conferências internacionais; e 9 resumos em congressos.

7.2.3. Other relevant publications.

In addition to the publications referenced in 7.2.2, the teachers of the study cycle have published in the same period: 12 books or book chapters, 86 articles in international conferences, and 9 abstracts at conferences.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O ciclo de estudos completou, no último ano letivo, três anos de atividade. Por este facto, não se poderá avaliar o real impacto do curso no desenvolvimento económico. Contudo, dado o cariz tecnológico e especificidade da formação adquirida, é espetável que a curto prazo possam surgir projetos de empreendedorismo com a criação de spin-off, fruto do trabalho desenvolvido pelos alunos em aula e/ou projeto extracurricular. Para fomentar o desenvolvimento destes projetos empresariais, é vital o envolvimento do corpo docente do presente ciclo de estudos. De referir que alguns dos docentes possuem experiência no desenvolvimento de empresas de base tecnológica, possuindo assim o know-how necessário para conduzir estes processos junto dos alunos.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The cycle of studies completed, in the last academic year, three years of activity. For this reason, one cannot evaluate the real impact of the course on economic development. However, given the technological nature and specificity of the area, it is expected that, in the short term, entrepreneurship projects may emerge through the creation of spin-off, has result from students work developed in class and / or in extracurricular projects. To promote the development of business projects, it is vital to involve the teaching staff of this course. Note that some of the teachers have experience in developing technology-based companies, thus having the know-how necessary to conduct such procedures with the students.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

São desenvolvidas várias atividades e estabelecem-se parcerias de carácter nacional e internacional com vista a reforçar a capacidade técnico-pedagógica. O permanente acompanhamento das atividades permite a obtenção de sinergias importantes e reforça a implementação de melhorias. O contacto com outras instituições, e suas atividades, permite a troca de boas práticas, fatores de extrema relevância no contexto da melhoria contínua que o IPCA preconiza.

Das várias atividades, projetos e parcerias destacam-se:

- *Projecto "Energy for Life", co-financiado pela Comissão Europeia no âmbito do contrato n.º CDI-NSA ED/2008 /154-037 e liderado pela ONGD Instituto OIKOS;*
- *Parceria com a Câmara Municipal de Barcelos para desenvolvimento de jogos, nomeadamente o "Study & Conquer Digital Game";*
- *Parcerias com Microsoft e Seed Studios, através de protocolos de cooperação;*
- *Participação na organização da IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (2011 e 2013).*

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Several activities are developed and national and international partnerships are established aiming at the strengthening of the technical-pedagogical capacity. The permanent monitoring of activities allows achieving significant synergies and reinforces the implementation of improvements. Contacts with other institutions and their activities enable the exchange of good practices, which is extremely relevant concerning the continuous improvement policy advocated by IPCA.

Among the various activities, projects and partnerships are evidenced:

- *Project "Energy for Life", co-funded by the European Commission under contract n.º CDI-NSA ED/2008/154-037 and led by OIKOS Institute;*
- *Partnership with the Municipality of Barcelos for game development, in particular the "Digital Study & Conquer Game";*
- *Partnerships with Microsoft and Seed Studios, through cooperation protocols;*
- *Participation in the organization of the IEEE International Conference SeGAH (2011 and 2013).*

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

O IPCA desenvolve um conjunto de atividades e de projetos, e estabelece parcerias de carácter nacional e internacional com vista a reforçar a sua capacidade técnico-pedagógica.

O permanente acompanhamento das atividades permite a obtenção de sinergias importantes e reforça a implementação de melhorias. Os contactos com outras instituições e suas atividades, quer no âmbito nacional como internacional, facilita a troca de boas práticas, factores de extrema relevância no contexto da melhoria contínua que a instituição preconiza.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The IPCA develops a number of activities and projects, and establishes partnerships with national and international institutions in order to enhance the technical and teaching ability.

The permanent monitoring of activities allows the obtainment of important synergies and strengthens the implementation of improvements. The contact with other institutions and their activities, both at national and international levels, facilitates the exchange of good practices, factors of extreme importance in the context of continuous improvement that the institution advocates.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

A nível de formação avançada o IPCA, e numa articulação com o curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, oferece um variado conjunto de atividades de desenvolvimento tecnológico, como: Jornadas de Tecnologia; Workshops; Escola de Verão; e Laboratórios Abertos.

Foi ainda recentemente submetida uma proposta criação de Mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

At a level of advanced training IPCA, in conjunction with the Digital Game Development Engineering course, offers a diverse set of technological development activities, such as: Technology Days; Workshops; Summer School; and Open Labs.

Recently a proposal for the creation of Master of Digital Game Development Engineering was submitted.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O curso de Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, em articulação com outros cursos da instituição, tem apoiado diversas iniciativas de carácter cultural e artístico. Destacam-se a participação nos eventos europeus "Noite dos investigadores", "Semana europeia da robótica", "Festival Internacional de Filmes de Turismo", com workshops, instalações interativas, demonstrações e palestras.

O seu corpo docente tem ainda promovido conferências científicas internacionais, como, "CENTERIS", "IEEE SeGAH 2011", e "IEEE SeGAH 2013". Sendo ainda que o seu corpo docente tem integrado projetos QREN, e Vale I&DT.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The Digital Game Development Engineering course, in conjunction with other study cycles of the institution, has supported a number of cultural and artistic initiatives. Most notable are the participation in European events "Night of the Researchers," "European Robotics Week", "International Tourism Film Festival" with workshops, interactive installations, demonstrations and lectures.

Its teachers have also promoted international scientific conferences, such as, "CENTERIS", "IEEE SeGAH 2011", and "IEEE SeGAH 2013." The teachers have integrated projects QREN, and Vale I&DT.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

As informações que o IPCA divulga sobre o Instituto, o ciclo de estudos e o ensino nele ministrado estão de acordo com os princípios reguladores de instrumentos para a criação do espaço europeu de ensino superior, designadamente no que toca à obrigação das informações (guia informativo) a serem disponibilizadas através da Internet.

Destas informações constam (em www.ipca.pt) entre outras:

- *A natureza da Instituição, inserida no subsistema Politécnico do Ensino Superior Público, e a sua estrutura organizacional;*
- *Os cursos ministrados, respectivas condições de ingresso, duração e créditos conferidos;*
- *Graus académicos que são conferidos;*
- *Os objectivos e planos de estudo do ciclo de estudos, bem como a sua duração e regime de funcionamento;*
- *O regime de avaliação contínua praticado;*
- *Informação geral de interesse para candidatos e alunos.*

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

The information that IPCA divulges about the institute, the course of study and teaching in it are taught according to the regulatory instruments for the creation of the European area of higher education, particularly with regard to the obligation of information (information guide) that will be available through the Internet.

This information is (in www.ipca.pt) among others:

- *The nature of the institution, inserted into the Polytechnic subsystem of the Public Higher Education, and its organizational structure;*
- *The courses, their entry conditions, duration and credits granted;*
- *Degrees conferred;*
- *The objectives and plan of the course as well as their duration and operating regime;*
- *The practiced system of continuous assessment;*
- *General information of interest to students and candidates.*

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	2.8
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Definição clara da missão e objetivos do ciclo de estudos.*
- *Único ciclo de estudos em engenharia, em Portugal, dedicada ao desenvolvimento de jogos digitais.*
- *Ciclo de estudos proporciona a formação avançada nas áreas das tecnologias de entretenimento digital e, em particular, no desenvolvimento de jogos digitais.*
- *Existência de unidades curriculares de "Projecto Aplicado I" e "Projecto Aplicado II", que facilitam uma base de integração de várias disciplinas na realização de projetos.*

8.1.1. Strengths

- *Clear definition of the mission and objectives of the study cycle.*
- *Unique undergraduate course, in Portugal, dedicated to the development of digital games.*
- *Cycle studies provide the formation of advanced technologies in the fields of digital entertainment and, in particular, the development of digital games.*
- *Existence of courses "Applied Project I" and "Applied Project II" that facilitate the integration of various disciplines through projects development.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Não permitir a continuidade de uma formação especializada através da oferta de 2ºs ciclos na área do desenvolvimento de jogos digitais.*
- *Necessária ampla divulgação do âmbito e objetivos do curso, pois este pode ser erradamente percebido pelos potenciais candidatos como abordando uma temática predominantemente lúdica.*

8.1.2. Weaknesses

- *Lack of 2nd cycles offer in order to continue academic progress in the area of digital game development.*
- *Persistent publicity on the scope and objectives of the course is needed, otherwise it may be wrongly perceived by potential candidates as addressing a predominantly playful theme.*

8.1.3. Oportunidades

- *Necessidade de recursos humanos qualificados no sector dos jogos digitais.*
- *Crescimento da indústria dos jogos digitais, a nível nacional e internacional, poderá beneficiar os futuros licenciados no presente ciclo de estudos.*
- *Aumento da popularidade no que se refere a jogos em dispositivos móveis, que podem ser desenvolvidos com recurso a pequenas equipas de desenvolvimento, e beneficiam de plataformas de distribuição a nível global.*
- *Possibilidade de explorar sinergias com empresas de desenvolvimento de jogos digitais, fomentando uma maior integração dos alunos na indústria.*
- *Possibilidade de criação de mestrado em desenvolvimento de jogos digitais, cujo pedido foi já submetido, à*

A3ES, em 2012.

- Especificidade do curso pode contribuir para o aumento da visibilidade e reconhecimento do IPCA.

8.1.3. Opportunities

- **Need for skilled human resources in the digital games sector.**
- **Growth of digital games industry, nationally and internationally, may benefit future graduates.**
- **Increased popularity with regard to games on mobile devices, which can be developed using small development teams, and benefiting from globally distribution platforms.**
- **Possibility to exploit synergies with companies developing digital games by increasing the integration of students in the industry.**
- **Possibility of creating a master's degree in digital game development, whose A3ES application has been submitted in 2012.**
- **Specificity of the study cycle can help to increase the visibility and recognition of IPCA.**

8.1.4. Constrangimentos

- **Atual conjuntura nacional desfavorável pode dificultar o acesso ao ensino superior, bem como a inserção dos graduados no mercado de trabalho em Portugal.**
- **Atualmente, a instituição não disponibiliza aos seus alunos um mestrado na área do desenvolvimento de jogos digitais.**

8.1.4. Threats

- **Current national situation unfavorable can difficult the access to higher education, as well as the integration of graduates into the labor market in Portugal.**
- **Currently, IPCA doesn't offers a master's degree in development of digital games.**

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- **Clara definição das competências dos órgãos responsáveis pela revisão/reestruturação curricular, articulação dos conteúdos programáticos e definição do pessoal docente afeto ao curso;**
- **Aposta na Qualidade e nos procedimentos com vista à garantia da qualidade e melhoria contínua: existência de um de conselho para a avaliação e qualidade com competência na elaboração de propostas de mecanismos de auto -avaliação do desempenho do IPCA.**
- **Manual de Qualidade do IPCA, elaborado com base nos referenciais recomendados pela A3ES, que define a política e os processos de garantia de qualidade.**
- **Avaliação pedagógica realizada no final do funcionamento de cada UC, e sendo os resultados analisados e monitorizados.**
- **Estudantes e docentes participam ativamente no processo de autoavaliação e introdução de melhorias contínuas no ciclo de estudos.**
- **Estudos periódicos sobre os níveis de procura e da qualidade à entrada nos cursos de 1º ciclo, trajetória dos diplomados e evolução da mobilidade no curso.**

8.2.1. Strengths

- **Clear definition of competences of the responsible boards for the curricular revision/restructuring, articulation of the program contents and definition of the teaching staff allocated to each study cycle.**
- **Focus on Quality issues and procedures to promote the quality assurance and enhancement of learning and teaching; it exist a council for the evaluation and quality that develop competencies in the elaboration of proposals of performance self-assessment mechanisms**
- **The IPCA Quality Manual was elaborated based on the A3ES references, defining the quality polity and the processes to assure quality**
- **Systematic pedagogical evaluation of the teacher undertaken in the end of each curricular unit being the results analysed and accompanied**
- **Students and teachers participate actively in the process of self-evaluation and in the introduction of continuous improvements in the study cycle**
- **Periodical studies on the demand levels and the quality in the admission to the study cycles**

8.2.2. Pontos fracos

- **A implementação do SIGQa_IPCA encontra-se ainda em desenvolvimento, o que dificulta a medida, a avaliação e a monitorização dos resultados de autoavaliação na sua globalidade.**
- **O sistema de informação apresenta ainda algumas limitações na produção dos outputs necessários, em tempo real, para medir os indicadores do desempenho institucional (em anexo ao Manual da Qualidade). Esta informação revela-se essencial para apoiar os processos de avaliação/acreditação/reestruturação do ciclo de estudos.**

8.2.2. Weaknesses

- *The implementation of the SIGQa_IPCA is yet ongoing, which difficult the measure, evaluation and monitorization of the self-assessment results as a whole.*
- *The actual information system faces some limitations in the production of the needed outputs to measure the institutional performance (see annex in the Quality Manual). This performance information seems to be essential to support processes of evaluation/accreditation/restructuring of the study cycle.*

8.2.3. Oportunidades

- *Visão estratégica para a área da qualidade bem definida no Plano Estratégico para 2011-2015; com indicadores a atingir e metas associadas claramente definidas.*
- *Ambiente interno favorável à implementação da política da qualidade. A participação dos estudantes nos diversos órgãos e na participação dos processos de avaliação pedagógica constitui uma oportunidade para se definirem e implementarem as melhorias necessárias. Também os docentes têm revelado uma boa predisposição para a adoção das mudanças que se pretendem introduzir, designadamente ao nível dos processos de ensino/aprendizagem.*

8.2.3. Opportunities

- *Strategic vision for the quality area well defined in the strategic plan for 2011-2015, including indicators to reach and the associated targets.*
- *Internal environment favorable to the implementation of the quality policy. The participation of students in several internal boards and the participation in the processes of teaching evaluation is an opportunity to define and implement the necessary improvements. Also teachers have shown a good predisposition to adopt changes that are intended to introduce, particularly in terms of teaching / learning.*

8.2.4. Constrangimentos

- *A implementação do SIGQa-IPCA e dos procedimentos de garantia de qualidade exige um conjunto de recursos humanos e materiais que se estão ainda a criar; contudo, as restrições orçamentais colocam limites à aquisição de novos recursos, especialmente humanos.*

8.2.4. Threats

- *The implementation of the SIGQA-IPCA and of the quality assurance procedures set a range of human and material resources which are currently being created; yet the budgetary constraints place limits to the acquisition of new resources, in particular human resources.*

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- *Salas de aula bem equipadas, com videoprojectores, e computadores.*
- *Criação de centro de investigação DIGARC irá contribuir, muito significativamente, para a melhoria das atuais condições de estudo e investigação.*
- *Recente aquisição de avançado sistema de "Motion Capture", único no país.*
- *Disponibilidade de material partilhado com o curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, permitindo o desenvolvimento de projetos em parceria entre os dois cursos.*
- *Existência de protocolo com a maior empresa de desenvolvimento de jogos digitais em Portugal, Seed Studios.*

8.3.1. Strengths

- *Well-equipped classrooms with projectors, and computers.*
- *Establishment of DIGARC Research Centre will contribute very significantly to improving the current conditions of study and research.*
- *Recent acquisition of advanced system "Motion Capture", the only one the country.*
- *Availability of material shared with the study cycle of Electrical and Computer Engineering and, enabling the development of partnership projects.*
- *Existence of Protocol with the largest digital game development company in Portugal, Seed Studios.*

8.3.2. Pontos fracos

- *Inexistência de residência para acolher estudantes deslocados.*
- *Necessidade de adquirir um maior número de licenças de software.*
- *Atual sala disponibilizada aos alunos do curso, para estudo e desenvolvimento de projeto, apresenta limitações em termos de espaço.*
- *Reduzida quantidade de computadores com características desejáveis faz depender algumas atividades da disponibilidade de computadores adequados por parte dos docentes/alunos.*

8.3.2. Weaknesses

- *Lack of a student residence for displaced students.*
- *Need to acquire a greater number of software licenses.*
- *Current room available for course students, for study and project development has limitations in terms of space.*
- *Reduced amount of computers with desirable characteristics makes some activities depends on the availability of appropriate computers for teachers/students.*

8.3.3. Oportunidades

- *Parceria com a Microsoft possibilita a realização de várias atividades de formação.*
- *Parceria com a Seed Studios proporciona ligação ao mercado.*
- *Equipamento de "Motion Capture" poderá ser explorado em projetos de investigação, e facilitar a ligação à indústria através da prestação de serviços.*
- *Encetar contactos com cursos semelhantes no espaço europeu e norte-americano.*

8.3.3. Opportunities

- *Partnership with Microsoft makes the realization of various training activities possible.*
- *Partnership with Seed Studios provides a connection with the market.*
- *"Motion Capture" equipment will be explored in research projects, facilitating the connection with industry through the provision of services.*
- *Initiating contacts with similar courses in American and European spaces.*

8.3.4. Constrangimentos

- *Constrangimentos orçamentais poderão dificultar algumas ações de melhoria.*
- *Atuais instalações da Escola Superior de Tecnologia, onde decorrem as aulas do curso, são ainda provisórias.*
- *Dificuldade burocrática no processo de compra de equipamentos.*
- *Reduzida verba para aquisição de bibliografia.*

8.3.4. Threats

- *Budget constraints may hinder some actions for improvement.*
- *Current installations of the Superior School of Technology, where the classes are, still are interim.*
- *Bureaucratic difficulties in the process of purchasing equipment.*
- *Reduced funding for the acquisition of bibliography.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Corpo docente com elevado nível de formação académica, composto maioritariamente por docentes doutorados ou em vias de concluir o doutoramento.*
- *Corpo docente com uma sólida experiência de docência.*
- *Corpo docente composto por docentes com grande diversidade de áreas de formação de base, nomeadamente Ciências, Informática, Engenharia Electrotécnica, Design e Gestão, permitindo a interdisciplinaridade nas atividades do curso.*
- *Boa estabilidade do corpo docente.*

8.4.1. Strengths

- *Teaching staff with high level of education, composed mostly by PhDs or about to complete doctorate studies.*
- *Teaching staff with solid teaching experience.*
- *Faculty composed of teachers with great diversity of areas in basic education, particularly in science, computer science, electrical engineering, design and management, allowing interdisciplinary activities in the course.*
- *Good stability of teaching staff.*

8.4.2. Pontos fracos

- *Falta de pessoal não docente em determinadas áreas especializadas.*
- *Escassez de docentes com ligação à indústria no ramo específico dos jogos digitais.*

8.4.2. Weaknesses

- *Lack of specialized non-teaching staff.*
- *Shortage of teachers with a connection to the specific area in the industry of digital games.*

8.4.3. Oportunidades

- *Existência de algumas empresas do ramo, com recursos humanos com experiência na área, que poderão colaborar com o ciclo de estudos.*
- *Investigação de alguns docentes noutras áreas de conhecimento poderá ter aplicação nos jogos digitais.*

- *Ramo de atividade bastante recente, com grande potencial de investigação aplicada.*

8.4.3. Opportunities

- *Existence of some companies with human resources with experience in the area, which may contribute to the course.*
- *Research of some teachers in other areas of knowledge can have application in digital games.*
- *Fairly recent field of activity, with great potential for applied research.*

8.4.4. Constrangimentos

- *Disponibilidade financeira para contratação de pessoal não docente.*
- *Disponibilidade financeira para contratação de novos docentes.*
- *Inexistência de doutorados no ramo específico dos jogos digitais.*

8.4.4. Threats

- *Financial availability for recruitment of non-teaching staff.*
- *Financial availability for hiring new teachers.*
- *No doctorates in the specific area of digital games.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- *Rácio de docentes / alunos permite maior proximidade e acompanhamento dos alunos, quer em aula, quer em trabalhos realizados pelos alunos fora do contexto das aulas.*
- *Procura do curso não se restringe à região Norte.*
- *Horários adequados ao melhor interesse dos estudantes.*
- *Elevada proximidade entre estudantes, docentes, diretor de curso, provedor do estudante, e demais órgãos institucionais.*
- *Alunos com forte motivação e empenho.*
- *Turmas de pequena dimensão, permitindo um contacto mais direto com os processos de ensino/aprendizagem.*
- *Participação em vários projetos e concursos na área dos jogos digitais (e.g. Microsoft Imagine Cup).*

8.5.1. Strengths

- *Ratio of teachers / students allows closer monitoring of students, whether in class or at work done by students outside the school context.*
- *The course demand is not restricted to the North region of Portugal.*
- *Schedules times meet the best interest of students.*
- *High proximity between students, teachers, course director, the student provider, and other institutional entities.*
- *Students with strong motivation and commitment.*
- *Small classes, which allow a direct contact with the teaching/learning processes.*
- *Participation in various competitions and projects in the area of digital games (e.g. Microsoft Imagine Cup).*

8.5.2. Pontos fracos

- *Níveis reduzidos de mobilidade internacional dos estudantes do ciclo de estudos.*
- *Apesar de o ciclo de estudos captar alunos provenientes de todo o país, será necessário apostar numa maior divulgação deste ciclo de estudos lecionado no IPCA em todo o território nacional.*
- *Divulgação dos resultados insuficiente/pouca visibilidade.*

8.5.2. Weaknesses

- *Reduced levels of international mobility of the students of the cycle of studies.*
- *Although the cycle studies captures students from the entire country, it'll be necessary to do a better diffusion of this studies cycle teaching in the IPCA in all the national territory.*
- *Inadequate dissemination of results.*

8.5.3. Oportunidades

- *Alunos do presente ciclo de estudos são estimulados a desenvolver projetos de desenvolvimento de jogos digitais e integrar projetos multidisciplinares.*
- *Oportunidade de colaboração com alunos de outras licenciaturas, tais como: Engenharia Electrotécnica e de Computadores; e Design Gráfico.*
- *Proposta de criação do 2º ciclo de estudos em Jogos Digitais já submetida à A3ES, o que revela a aposta da instituição nesta área do saber.*

8.5.3. Opportunities

- *Students of this undergraduate course are encouraged to develop digital games projects and to be integrated in multidisciplinary projects.*
- *Opportunity to collaborate with students from other degrees, such as: Electrical and Computer Engineering, and Graphic Design.*
- *Proposal to create the 2nd studies cycle in Digital Games submitted to the A3ES, which shows the institutional investment on this field.*

8.5.4. Constrangimentos

- *Necessidade de melhoria de salas de apoio ao estudo.*
- *Origem socioeconómica dos alunos não possibilita, em muitos casos, suportar os custos associados a programas de mobilidade internacional.*

8.5.4. Threats

- *Need to improve study rooms.*
- *Socio-economic background of the students does not allow, in many cases, to support the costs inherent with international mobility programs.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Estrutura curricular coerente com os objectivos do curso.*
- *Carácter eminentemente prático do curso (a generalidade das unidades curriculares são teórico-práticas), sem prejuízo da formação científica.*
- *Processos de ensino/aprendizagem do curso adequados a Bolonha; boa percepção de estudantes e docentes acerca da concretização dos objetivos deste modelo.*
- *Informação clara, adequada e comunicada, em tempo oportuno, acerca dos objetivos, dos conteúdos programáticos, das metodologias de ensino e de avaliação em relação a cada UC.*
- *Comunicação permanente entre diretor do curso e docentes do curso, no sentido de articular programas, metodologias de ensino e de avaliação, e necessidades de revisão curricular.*
- *Avaliação pedagógica do docente realizada no final do funcionamento de cada UC. Estes resultados são utilizados para a definição de medidas corretivas com vista à melhoria contínua.*
- *Alunos ouvidos nas suas sugestões e representados nos órgãos competentes.*

8.6.1. Strengths

- *Curriculum structure is coherent with the mission of the study cycle.*
- *Very practical character of the course (most of the UCs are mostly theoretical-practical and two are exclusively practical), not forgetting obviously the scientific education.*
- *Teaching/learning procedures appropriate to the Bologna model; good perception of students and teachers about the achievement of the objectives of this model.*
- *Clear, appropriate information, communicated at schedule to students, about the goals, syllabus, teaching methodologies and assessment for each UC.*
- *Ongoing communication between the course director and the faculty of the cycle of studies in order to link up programs, teaching and assessment methodologies and curriculum revision needs.*
- *Teachers evaluation is performed at the end of each UC. These results are used to define corrective measures in order to achieve continuous improvement.*
- *Students are heard on their suggestions and are represented in competent organs.*

8.6.2. Pontos fracos

- *Inexistência de estágio curricular, que poderia facilitar a inserção dos alunos no mercado de trabalho.*

8.6.2. Weaknesses

- *No curricular traineeship, which could facilitate the integration of students into the labor market.*

8.6.3. Oportunidades

- *A aprovação do Manual da Qualidade do IPCA, e a implementação em curso do SIGQa_IPCA contribuirão para tornar os processos mais eficientes, especialmente os relativos ao ensino/aprendizagem.*
- *A disponibilização on-line das fichas curriculares, estruturadas de forma a demonstrarem a adequação entre os objetivos da UC, os conteúdos programáticos e as metodologias de ensino e de avaliação adotadas facilitam o contacto dos estudantes com cada par docente/UC.*
- *O alargamento da plataforma Moodle a todos os estudantes, constituindo este o único espaço onde os estudantes podem consultar a informação pedagógica necessária e os resultados obtidos;*
- *Pode referir-se que a existência de uma plataforma de ensino a distância (Moodle), e o desenvolvimento ao longo do tempo de todo um conjunto de competências nestas metodologias de ensino, permite que algumas UC do ciclo*

de estudos possam ser lecionadas neste regime (ou num sistema misto de ensino a distância e presencial).

8.6.3. Opportunities

- *The approval of the IPCA Quality Manual and the ongoing implementation of the SIGQa_IPCA will contribute for more efficient processes, especially the teaching/learning processes.*
- *The on-line availability of the files of the curricular units, structured to demonstrate the adequacy of the objectives of the curricular unit, the program content and the teaching methodologies and evaluation adopted, facilitate the contact among students and each professor/UC par.*
- *The extension of the Moodle platform to all the students, so that this is the only space where the students can see the necessary educational information and the obtained results.*
- *The existence of a distance learning platform (Moodle), and the development along all the time of a whole set of skills in these teaching methodologies, allowing that some curricular units of the cycle of studies can be taught this way (or in a mixed system of distance learning and classroom classes).*

8.6.4. Constrangimentos

- *A introdução de mudanças ao nível dos processos de ensino/aprendizagem exige uma nova cultura de avaliação e qualidade. Como qualquer processo de mudança, este processo requer o tempo necessário para a sensibilização dos diversos stakeholders, especialmente o pessoal docente e não docente e os estudantes. A melhoria contínua só se consegue promover com o envolvimento de todos neste processo, o que nem sempre é fácil.*

8.6.4. Threats

- *The introduction of changes in relation to the teaching/learning processes demands a new culture of evaluation and quality. Like any process of change, this process requires the necessary time for the sensitization of the various stakeholders, especially the teaching staff and non-teaching staff and the students. The continuous improvement can only be promoted with the involvement of everyone in this process, which is not always easy.*

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *Globalidade das UCs apresenta elevadas taxas de aprovados/avaliados.*
- *Áreas científicas com maior relevância para o ciclo de estudos apresentam elevadas taxas de sucesso.*
- *Docentes desenvolvem a sua atividade científica em centros de investigação de reconhecida qualidade.*
- *Considerável nível de produção científica dos docentes do ciclo de estudos em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais.*
- *Parcerias com empresas (Microsoft e Seed Studios), instituições públicas e organizações internacionais.*
- *Participação em diversos eventos de divulgação científica, bem como em iniciativas de carácter cultural e artístico.*

8.7.1. Strengths

- *Globality of curricular units shows high approved/evaluated rates.*
- *Scientific areas with greater relevance to the studies cycle show high rates of success.*
- *Teachers develop their scientific activities in research centers of recognized quality.*
- *Considerable scientific production level of professors of the study cycle in Digital Game Development Engineering.*
- *Partnerships with companies (Microsoft and Seed Studios), public institutions and international organizations.*
- *Participation in several scientific events, as well as cultural and artistic initiatives.*

8.7.2. Pontos fracos

- *Taxas de aprovação pouco satisfatórias em algumas UC, designadamente na área da matemática.*
- *Inexistência na instituição de um centro de investigação reconhecido pela FCT, na área científica do ciclo de estudos.*
- *Baixa eficiência formativa (afetada por uma considerável taxa de desistência dos alunos que ingressaram no ano de abertura do ciclo de estudos).*

8.7.2. Weaknesses

- *Little satisfactory approval rates in some UC, especially in the mathematics field.*
- *Inexistence in the institution of a research center recognized by the FCT in the scientific area of the study cycle.*
- *Low formative efficiency (affected by considerable dropout rate of students who entered in the opening year of the course).*

8.7.3. Oportunidades

- *Necessidade de promover ainda mais os níveis de internacionalização, através de parcerias e do fomento da*

mobilidade.

- *Licenciados com capacidade de responder às necessidades das empresas.*
- *Protocolos estabelecidos com empresas e instituições podem estimular o desenvolvimento de novos projetos de investigação.*

8.7.3. Opportunities

- *Need to further promote internationalization through partnerships and encouraging mobility.*
- *Graduates with ability to respond to business needs.*
- *Protocols established with companies and institutions can stimulate the development of new research projects.*

8.7.4. Constrangimentos

- *A já referida conjuntura de desenvolvimento do país é um fator limitativo dos níveis de internacionalização, sobretudo no que se refere à mobilidade de alunos, docentes e pessoal não docente. A própria participação em conferências internacionais fica condicionada por este fator.*
- *É necessário conhecer a percepção dos empregadores em relação aos diplomados do ciclo de estudos.*
- *Sendo um curso recente, com apenas 3 anos de atividade, não é possível avaliar com rigor os resultados académicos e de empregabilidade.*

8.7.4. Threats

- *The already mentioned scenario of the country's development is a limiting factor in the levels of internationalization, especially regarding the mobility of students, teachers and non-teaching staff. Even the participation in international conferences is conditioned by this factor.*
- *It is necessary to know the perception of the employers in relation to the graduates of the study cycle.*
- *As a recent course, with just 3 years of activity, it is not possible to accurately assess the academic results and employability.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- *Inexistência de oferta formativa de 2º ciclo de forma a permitir a continuidade de uma formação especializada na área dos jogos digitais.*

9.1.1. Weaknesses

- *Lack of 2nd cycles training in order to allow the continuous specialized training in the digital games field.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1) *Criação de Mestrado em Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, cujo pedido foi já submetido, à A3ES, em outubro de 2012.*

9.1.2. Improvement proposal

- 1) *Creation of a master's degree in Digital Game Development Engineering, whose A3ES application has been submitted in october 2012.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- 1) *A aguardar aprovação.*

9.1.3. Implementation time

- 1) *Waiting for approval.*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1) *Prioridade alta.*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1) *High priority.*

9.1.5. Indicador de implementação

1) Aprovação da candidatura pela A3ES e início de funcionamento do 2º ciclo de estudos

9.1.5. Implementation marker

1) Approval of the proposal by A3ES and start-up of the 2nd study cycle.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- *O sistema de informação atual contém ainda algumas debilidades na produção dos outputs necessários para a construção de um sistema integrado de gestão de apoio à gestão e à monitorização do desempenho.*
- *O sucesso e a eficácia das mudanças previstas no manual da qualidade, com vista à garantia e melhoria da qualidade, dependem do envolvimento e participação dos diversos stakeholders em todo o processo. Isto não constitui propriamente uma debilidade mas a constatação de um facto que é necessário ter em conta em todo o processo de implementação da política de qualidade.*

9.2.1. Weaknesses

- *The current information system still contains some weaknesses in the production of the necessary outputs to develop an integrated management system to support the management and performance monitoring*
- *The success and effectiveness of anticipated changes in the quality manual, with a view to ensuring and improving quality, depend on the involvement and participation of the various stakeholders in the whole process. This is not exactly a weakness but a statement of fact that must be taken into account throughout the process of implementation of the quality policy.*

9.2.2. Proposta de melhoria

De forma a promover as melhorias necessárias pretende-se:

- 1º Implementar o SIGQa-IPCA, de forma gradual, com especial ênfase, numa primeira fase, para a dimensão do ensino/aprendizagem (uma vez que este sistema envolve também outras dimensões da missão da instituição como a investigação, as relações com a sociedade e os serviços), atendendo aos referenciais da A3ES;*
- 2º Promover o envolvimento de todos os intervenientes nos processos de garantia de qualidade, através da realização de reuniões e sessões de informação dirigidas aos diferentes stakeholders, designadamente estudantes, docentes e funcionários.*
- 3º Desenvolver as funcionalidades informáticas necessárias, em conjunto com o sistema de informação atual, com vista à criação de um Business Intelligence System que proporcione, em tempo útil, informação sobre os resultados obtidos e o desempenho no ciclo de estudos.*

9.2.2. Improvement proposal

- 1) Gradually implement the SIGQA-IPCA, with particular emphasis, initially, to the dimension of teaching/learning (since this system also involves other dimensions of the mission of the institution as research, relations with society and the services), according the A3ES requirements;*
- 2) Promote the involvement of all stakeholders in the processes of quality assurance, through meetings and information sessions addressed to different stakeholders, including students, teachers and staff.*
- 3) Develop the necessary informatics functionalities, together with the current information system, with the goal to create a Business Intelligence System that provides, opportunely, information on the results and performance in the study cycles.*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

- 1º 18 meses*
- 2º Contínuo (maior ênfase nos primeiros 12 meses)*
- 3º 12 meses*

(Apesar de se apresentarem tempos de implementação separados para execução de cada uma das etapas, é de notar que eles estão inter-relacionados, e o processo de aplicação ocorre frequentemente em simultâneo).

9.2.3. Improvement proposal

- 1º 18 months*
- 2º Continuous (greater emphasis on the first 12 months)*
- 3º 12 months*

(While we present separate times for implementing each of the steps, it is noted that they are interrelated, and the implementation process occurs often simultaneously).

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Prioridade alta para todas as medidas, envolvendo os diferentes órgãos e serviços (designadamente, serviços académicos, serviços informáticos, gabinete para a Avaliação e Qualidade no cumprimento destes objetivos); os

objetivos individuais definidos no âmbito do SIADAP estão também articulados com o alcance destes objetivos organizacionais;

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High priority for all measures, involving the different agencies and services (eg, academic services, computer services, the Evaluation and Quality office, in meeting these goals); the individual goals defined within SIADAP are also attached to the achievement of these organizational goals.

9.2.5. Indicador de implementação

**Grau de implementação do SIGQA-IPCA na dimensão do ensino/aprendizagem;
Nº de reuniões e sessões de informação realizadas com os diferentes stakeholders;
Grau de desenvolvimento do sistema integrado de gestão.**

9.2.5. Implementation marker

**- Implementation level of the SIGQa_IPCA in the teaching/learning dimension.
- Number of meetings and information sessions realized with different stakeholders;
- Development level of the management integrated system**

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

**- Falta de um espaços físico que reúna as condições para a criação do centro de investigação
- Insuficiente número de computadores com características avançadas e específicas para a área dos jogos digitais.**

9.3.1. Weaknesses

**- Lack of physical spaces that meet the conditions for the establishment of the research center
- Insufficient number of computers with advanced and specific features in the digital games field.**

9.3.2. Proposta de melhoria

**1) Conclusão do espaço físico onde se instalará o centro de investigação em jogos digitais.
2) Aquisição de uma máquina com especificações avançadas para desenvolvimento e teste.**

9.3.2. Improvement proposal

**1) Conclusion of the building where the digital games research center will be installed.
2) Acquiring a machine with advanced specifications for development and testing.**

9.3.3. Tempo de implementação da medida

**1) O centro de investigação DIGARC está já em fase de construção, prevendo-se a sua inauguração em 2013.
2) A aquisição está já em fase de orçamentação. O material deverá estar disponível em 2013.**

9.3.3. Implementation time

**1) The DIGARC Research Centre is already under construction, and its inauguration should be in 2013.
2) The acquisition is already in the process of budgeting. The material should be available in 2013.**

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

**1) Prioridade média.
2) Prioridade média.**

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

**1) Medium priority.
2) Medium priority.**

9.3.5. Indicador de implementação

**1) Existência de um centro de investigação na área dos jogos digitais.
2) Possuir computadores capazes de executar qualquer aplicação de jogos digitais, que use qualquer meio de interação disponível comercialmente.**

9.3.5. Implementation marker

1) Existence of a research center in the area of digital games.

2) Have computers capable of running any digital game application that uses any means of interaction available commercially.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- *Falta de pessoal não docente em determinadas áreas especializadas.*
- *Escassez de docentes do ramo específico dos jogos digitais.*

9.4.1. Weaknesses

- *Lack of specialized non-teaching staff.*
- *Shortage of teachers specifically from the area of digital games.*

9.4.2. Proposta de melhoria

- 1) *Torna-se difícil propor melhorias devido às restrições orçamentais atualmente existentes.*

9.4.2. Improvement proposal

- 1) *It becomes difficult to propose improvements due to budgetary restrictions that currently exist.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

- 1) *Não aplicável.*

9.4.3. Implementation time

- 1) *Not applicable.*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1) *Prioridade média.*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1) *Medium priority.*

9.4.5. Indicador de implementação

- 1) *Não aplicável.*

9.4.5. Implementation marker

- 1) *Not applicable.*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

- *Reduzida mobilidade internacional.*
- *Captação de alunos maioritariamente da região norte do país.*

9.5.1. Weaknesses

- *Limited international mobility.*
- *The majority of students are coming from the northern region.*

9.5.2. Proposta de melhoria

- 1) *Campanha nacional de divulgação do ciclo de estudos que poderá incluir pequenos estágios para alunos de secundário.*
- 2) *Diversificação de acordos Erasmus e encorajamento à mobilidade.*

9.5.2. Improvement proposal

- 1) *National advertisement about our program that may include the offer of short internships for high school students.*
- 2) *Diversifying and leveraging the number of Erasmus agreements in order to promote mobility.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

- 1) *1 ano.*
- 2) *1 ano.*

9.5.3. Implementation time

- 1) *1 year.*
- 2) *1 year.*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1) *Prioridade alta.*
- 2) *Prioridade alta.*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1) *High priority.*
- 2) *High priority.*

9.5.5. Indicador de implementação

- 1) *Aumento da percentagem de candidatos ao curso de outras regiões.*
- 2) *Número de alunos Erasmus.*

9.5.5. Implementation marker

- 1) *Increase of the number of students from other regions.*
- 2) *Number of Erasmus students.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- *Limitação de recursos materiais da Escola de Tecnologia, em termos de espaços, que permitam a realização das atividades práticas e laboratoriais.*
- *Limitado número de alunos envolvidos em projetos de investigação.*

9.6.1. Weaknesses

- *Space limitations in the School of Technology for the accomplishment of different laboratory and practicum teaching activities.*
- *Limited number of students involved in research projects.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- 1) *O centro de Investigação DIGARC irá proporcionar espaços para realização de atividades práticas a laboratoriais,*
- 2) *Aumentar o número de projetos de investigação na área de Jogos.*

9.6.2. Improvement proposal

- 1) *DIGARC research center will provide local spaces for work in laboratory and research in digital games.*
- 2) *Increase the number of research projects in the area of games.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- 1) *1 ano.*
- 2) *2 anos.*

9.6.3. Implementation time

- 1) *1 year.*
- 2) *2 years.*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1) *Prioridade alta.*
- 2) *Prioridade alta.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1) *High priority.*

2) High priority.**9.6.5. Indicador de implementação**

- 1) *A construção do centro DIGARC estar concluído.*
- 2) *Número de alunos a participar em projetos de investigação, e número de projetos de investigação em curso.*

9.6.5. Implementation marker

- 1) *DIGARC center prepared to be occupied.*
- 2) *Number of students working in research projects and also the number of research projects.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- *Taxas de aprovação pouco satisfatórias em algumas UC, designadamente na área da matemática.*
- *Inexistência de centro de investigação reconhecido, na área do ciclo de estudos.*

9.7.1. Weaknesses

- *Little satisfactory approval rates in some UC, especially in the mathematics field.*
- *Inexistence of research center recognized in the scientific area of the study cycle.*

9.7.2. Proposta de melhoria

- 1) *Implementação de curso facultativo, de apoio à matemática, de modo a colmatar possíveis lacunas nos conhecimentos adquiridos no ensino secundário.*
- 2) *No âmbito do DIGARC, devem-se promover atividades de investigação na área do ciclo de estudos, estabelecendo linhas de investigação, e aumentando a produção científica, com o objetivo de possibilitar o futuro reconhecimento do centro.*

9.7.2. Improvement proposal

- 1) *Implementation of an optional course in mathematics, in order to fill possible gaps in knowledge acquired during the secondary education.*
- 2) *In the context of DIGARC, research activities in the area of the study cycle should be promoted, by establishing lines of research, and increasing scientific production, with the aim of enabling the future recognition of the center.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

- 1) *1 ano.*
- 2) *3 anos.*

9.7.3. Implementation time

- 1) *1 year.*
- 2) *3 years.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1) *Prioridade alta.*
- 2) *Prioridade alta.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1) *High priority.*
- 2) *High priority.*

9.7.5. Indicador de implementação

- 1) *Melhorar taxas de aprovação às unidades curriculares da área científica da matemática.*
- 2) *Aumentar o número de publicações do corpo docente e alunos, através de artigos em revista, publicações de livros, bem como de artigos em conferências.*

9.7.5. Implementation marker

- 1) *Improving approval rates in the curricular units from the areas of mathematics.*
- 2) *Increasing the number of publications of the faculty and students, through articles in scientific journals, book publications as well as conference proceedings.*

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas
<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes
<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais

10.1.2.1. Study Cycle:
Digital Game Development Engineering

10.1.2.2. Grau:
Licenciado

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais

10.2.1. Study Cycle:
Digital Game Development Engineering

10.2.2. Grau:
Licenciado

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>