

NCE/17/00148 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior:
Instituto Politécnico Da Maia

A1.a. Outras Instituições de ensino superior:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico Da Maia

A3. Designação do ciclo de estudos:
Produção para Jogos Digitais

A3. Study programme name:
Production for Digital Games

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Produção audiovisual e dos média

A5. Main scientific area of the study programme:
Audiovisual and media production

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
213

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):
3 anos - 6 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 Decree-Law 63/2016, September 13th):
3 years - 6 semesters

A9. Número máximo de admissões (artº 64º, Lei 62/2007 de 10 de Setembro):

30

A10. Condições específicas de ingresso:*Têm acesso ao ciclo de estudos todos os alunos que:*

- finalizaram o 12º ano de escolaridade ou cursos que a lei define como equivalentes, com nota superior a 9,5 valores e que tenham obtido aprovação numa das seguintes de provas de ingresso: Matemática (16); ou Português (18) ; ou Desenho (03)

- ingressem através de regimes ou concursos especiais, de acordo com a legislação em vigor.

Condições de Candidatura:

- Nota mínima: 95

- Classificação do Ensino Secundário: 65%

- Classificação do Exame Nacional: 35% (nota mínima de 95 pontos)

A10. Specific entry requirements:*Requirements for all students wanting to enlist in the course:*

- Students with a 12th grade course, or a graduate level equivalent, with a final grade of 9,5 and with an approval grade on any of the following exams : Mathematics (16); or Portuguese (18) ; or Drawing (03)

- Students with a grade from a special school regiment with the following approval criterias:

- Minimum grade: 95

- Final High school grade: 65%

- Final end year national exam: 35% (95 point minimum grade)

Pergunta A11

Pergunta A11**A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Desenvolvimento

Artes

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

Development

Arts

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Artes**A12.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***A12.1. Study Programme:***Production for Digital Games***A12.2. Grau:***Licenciado*

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Artes

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Arts

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Audiovisuais e Produção dos Media / Audiovisual and Media Production	213 - AVPM	144	0
Artes / Arts	210 - ART	18	0
Ciências Empresariais / Business Sciences	340 - CE	8	0
Design	214 - DES	5	0
Informática / Computer Sciences	480 - INF	5	0
(5 Items)		180	0

Mapa I - Desenvolvimento

A12.1. Ciclo de Estudos:
Produção para Jogos Digitais

A12.1. Study Programme:
Production for Digital Games

A12.2. Grau:
Licenciado

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Desenvolvimento

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Development

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Audiovisuais e Produção dos Media / Audiovisual and Media Production	213 - AVPM	124	0
Artes / Arts	210 - ART	8	0
Ciências Empresariais / Business Sciences	340 - CE	8	0
Matemática / Mathematics	461 - MAT	5	0
Física / Physics	441 - FIS	5	0
Informática / Computer Sciences	480 - INF	30	0
(6 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Outros

A13.1. Se outro, especifique:

Funcionamento em regime diurno e/ou pós-laboral.

A13.1. If other, specify:

Lectured during working hours and/or after working hours.

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Campus universitário da Maiêutica
Avenida Carlos Oliveira Campos
4475-690 Avioso S. Pedro
Portugal*

A14. Premises where the study programme will be lectured:

*Campus universitário da Maiêutica
Avenida Carlos Oliveira Campos
4475-690 Avioso S. Pedro
Portugal*

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_PAPNCE_PJD_anexo_A15.pdf](#)

A16. Observações:

1/ A respeito do docente e coordenador proposto para a implementação do ciclo de estudos, Mário Manuel Dominguez da Silva, há que referir que o mesmo encontra-se de momento em tempo integral no ISMAI, mas que no caso de acreditação deste ciclo de estudos irá assumir tempo integral no IPMAIA, mediante abandono do número necessário de unidades curriculares, existindo já solução assegurada para corpo docente a fim colmatar a situação.

2/ Quanto à estabilidade do corpo docente, é importante referir que o IPMAIA foi reconhecido como Instituto Politécnico de interesse público pelo Decreto-Lei nº 114/2015 de 22 de Junho, encontrando-se, por isso, a funcionar em regime de instalação desde o início do ano letivo 2015/2016. Como tal não seria possível ter um quadro próprio com mais de três anos (ver quadro 4.2.4). A maioria dos docentes apresenta, porém, uma relação estável com a entidade instituidora do IPMAIA (a Maiêutica, Cooperativa de Ensino Superior, CRL) por via da sua atividade docente no Instituto Universitário da Maia – ISMAI.

3/ Embora improvável, no caso de um ramo não abrir por insuficiência de inscrições, está previsto um reforço da componente em falta em UCs que o permitam, como compensação pela falta de experiência de trabalho em equipas multi-disciplinares.

4/ Referências (mencionadas em vários campos deste doc)

1) Bluck, E. e Carter. A (Eds.) (2016) The e-skills Manifesto, EuroSchoolnet URL: <http://bit.do/pjd1>, 16/5/17

2) Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior, DGEEC, URL: <http://bit.do/pjd02>, 21/5/17

3) The Global Games Market Reaches \$99.6 Billion in 2016, Mobile Generating 37%, NewZoo, URL: <http://bit.do/pjd03> 20/5/17

4) Videojogos em Portugal valem entre 6 a 12 milhões de euros, Público, URL: <http://bit.do/pjd04>, 3/2/17

5) Sanches, I. (2015), Uma boa notícia. E a culpa é da Microsoft Portugal, Observador, URL: <http://bit.do/pjd05>, 18/2/17

6) Barroso, I (2015), A indústria dos videojogos em Portugal vale milhões!, P3 Público, URL:<http://bit.do/pjd06>, 26/2/17

7) Alunos inscritos, alunos diplomados e Desempregados registados (junho de 2016, IEFP), DGEEC, URL: <http://bit.do/pjd07>, 21/5/17

8) Plataforma GamesJobsDirect, URL: <http://bit.do/pjd08>, 20/5/17

9) Plataforma GamesIndustry, URL: <http://bit.do/pjd09>, 20/5/17

10) Fanzi, F. (2013), Why You Should (Probably) Hire Specialists, Inc.com, URL: <http://bit.do/pjd10>, 17/05/17

11) Bay, J. (2015), Do Video Game Companies Hire Specialists or Generalists?, Game Ind. Career Guide, URL: <http://bit.do/pjd11>, 15/5/17

12) European Commission, Digital Skills & Jobs, URL: <http://bit.do/pjd12>, 9/10/17

A16. Observations:

1/ The lecturer and proposed course coordinator Mario Manuel Dominguez da Silva is currently a full time lecturer at ISMAI however it has been agreed and accordingly arranged that he shall be turning over some curricular subjects to other fellow colleagues in order to guarantee a full time occupancy with this course in the Institution IPMAIA.

2/ Regarding the stability of the teaching staff, it is relevant mentioning that IPMAIA was recognized as a Polytechnic Institute of public interest through Decree-Law nº 114/2015, from June 22, being in operation on an "Installation Regime" since the beginning of the 2015/2016 school year. As such, it would not be possible to have a teaching staff with a working relationship for more than three years (see table 4.2.4). It is important to stress, though, that most of the lecturers show a stable work relationship with IPMAIA's founding body, Maiêutica-Cooperativa de Ensino Superior, C.R.L., through their teaching activity at ISMAI –

Maia University Institute.

3/ In the unlikely case that a branch does not open due to an insufficient number of enrollments, it is foreseen a reinforcement of the missing CU components, in order to compensate for the lack of work experience in multi-disciplinary teams.

4/ References

1) Bluck, E. e Carter. A (Eds.) (2016) The e-skills Manifesto, EuroSchoolnet URL: <http://bit.do/pjd1>, 16/5/17

2) Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior, DGEEC, URL: <http://bit.do/pjd02>, 21/5/17

3) The Global Games Market Reaches \$99.6 Billion in 2016, Mobile Generating 37%, NewZoo, URL: <http://bit.do/pjd03> 20/5/17

4) Videojogos em Portugal valem entre 6 a 12 milhões de euros, Público, URL: <http://bit.do/pjd04>, 3/2/17

5) Sanches, I. (2015), Uma boa notícia. E a culpa é da Microsoft Portugal, Observador, URL: <http://bit.do/pjd05>, 18/2/17

6) Barroso, I (2015), A indústria dos videojogos em Portugal vale milhões!, P3 Público, URL:<http://bit.do/pjd06>, 26/2/17

7) Alunos inscritos, alunos diplomados e Desempregados registados (junho de 2016, IEFP), DGEEC, URL: <http://bit.do/pjd07>, 21/5/17

8) Plataforma GamesJobsDirect, URL: <http://bit.do/pjd08>, 20/5/17

9) Plataforma GamesIndustry, URL: <http://bit.do/pjd09>, 20/5/17

10) Fanzi, F. (2013), Why You Should (Probably) Hire Specialists, Inc.com, URL: <http://bit.do/pjd10>, 17/05/17

11) Bay, J. (2015), Do Video Game Companies Hire Specialists or Generalists?, Game Ind. Career Guide, URL: <http://bit.do/pjd11>, 15/5/17

12) European Commission, Digital Skills & Jobs, URL: <http://bit.do/pjd12>, 9/10/17

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Pedagógico do IPMAIA

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico do IPMAIA

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._PJD_Deliberacoes_Pedagogico.pdf](#)

Mapa II - Conselho Técnico-Científico do IPMAIA

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico do IPMAIA

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._PJD_Deliberacoes_Cientifico.pdf](#)

Mapa II - Conselho Diretivo da Escola Superior de Tecnologia e Gestão

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Diretivo da Escola Superior de Tecnologia e Gestão

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._PJD_Deliberacoes_ConselhoDiretivoEscola.pdf](#)

Mapa II - Conselho de Gestão do IPMAIA

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho de Gestão do IPMAIA

1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2._PJD_Deliberacoes_ConselhoGestao.pdf](#)

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Mário Manuel Dominguez Silva

2. Plano de estudos**Mapa III - Tronco Comum - 1º Semestre / 1st Semester****2.1. Ciclo de Estudos:**

Produção para Jogos Digitais

2.1. Study Programme:

Production for Digital Games

2.2. Grau:

Licenciado

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

Tronco Comum

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

Common Branch

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Semestre / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Teoria e Estética dos Jogos Digitais / Videogame Theory and Aesthetics	210 - ART	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Fotografia e Elementos Audiovisuais / Photography and Audiovisual Elements	213 - AVPM	Semestral / Semester	150	TP - 60	6	Nenhuma / None
Laboratório de Imagem Digital / Digital Image Laboratory	213 - AVPM	Semestral / Semester	150	TP - 60	6	Nenhuma / None
Introdução à Algoritmia / Introduction to Algorithmics	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Programação Criativa / Creative Coding	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Indústrias de Jogos Digitais / Videogame Industries	210 - ART	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Artes - 2º Semestre / 2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:**

Produção para Jogos Digitais

2.1. Study Programme:

Production for Digital Games

2.2. Grau:*Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Artes***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Arts***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Semestre / 2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação 3D / 3D Modelling	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Visualização, Iluminação e Materiais / Visualization, Lighting and Materials	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Ambientes Virtuais Interativos / Interactive Virtual Environments	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Design Gráfico e Imagem Vetorial / Graphic Design and Vector Image	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenho e Ilustração Digital / Digital Illustration and Sketching	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Arte Conceptual para Jogos I / Game Concept Art I	210 - ART	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Desenvolvimento - 2º Semestre / 2nd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Desenvolvimento***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Development***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Semestre / 2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação 3D / 3D Modelling	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Visualização, Iluminação e Materiais / Visualization, Lighting and Materials	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Ambientes Virtuais Interativos / Interactive Virtual Environments	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Fundamentos de Programação Orientada a Objetos / Object Oriented Programming Fundamentals	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Matemática Aplicada / Applied Mathematics	461 - MAT	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Acesso, Processamento e Armazenamento de Informação / Information Access, Process and Storage	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Artes - 3º Semestre / 3rd Semester

2.1. Ciclo de Estudos:

Produção para Jogos Digitais

2.1. Study Programme:

Production for Digital Games

2.2. Grau:

Licenciado

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

Artes

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

Arts

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Semestre / 3rd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Jogos / Game Design	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenho de Interação para Jogos / Interaction Design for Games	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Técnicas de Animação Digital / Digital Animation Techniques	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenho Técnico / Technical Drawing	214 - DES	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Escultura Digital / Digital Sculpting	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Arte Conceptual para Jogos II / Concept Art for Games II	210 - ART	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Desenvolvimento - 3º Semestre / 3rd Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Desenvolvimento***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Development***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Semestre / 3rd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Jogos / Game Design	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenho de Interação para Jogos / Interaction Design for Games	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Técnicas de Animação Digital / Digital Animation Techniques	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenvolvimento de Jogos 2D / 2D Game Development	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Física para Jogos / Physics for Games	441 - FIS	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Análise e Desenvolvimento de Software / Software Analysis and Development	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Artes - 4º Semestre / 4th Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Artes*

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Arts***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Semestre / 4th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Prototipagem e Experiência de Jogador / Prototyping and Player Experience	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Design de Som para Ambientes Virtuais / Sound Design for Virtual Environments	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenho de Espaços e Ambientes Virtuais / Virtual Environments and Spatial Design	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Efeitos Visuais e Materiais Avançados / Visual Effects and Advanced Materials	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Desenvolvimento de Elementos de Jogo / Game Assets Development	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Cinematografia Digital e Animação de Personagens / Digital Cinematography and Character Animation	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Desenvolvimento - 4º Semestre / 4th Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Desenvolvimento***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Development***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Semestre / 4th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None

Prototipagem e Experiência de Jogador / Prototyping and Player Experience							
Design de Som para Ambientes Virtuais / Sound Design for Virtual Environments	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None	
Desenho de Espaços e Ambientes Virtuais / Virtual Environments and Spatial Design	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None	
Desenvolvimento de Ferramentas / Tool Development	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None	
Desenvolvimento de Jogos 3D / 3D Game Development	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None	
Jogos Multijogador / Multiplayer Games	480 - INF	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None	

(6 Items)**Mapa III - Tronco Comum - 5º Semestre / 5th Semester****2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º Semestre / 5th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Portefólio / Portfolio	213 - AVPM	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Projeto I / Project I	213 - AVPM	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Ludificação e Jogos Sérios / Gamification and Serious Games	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Análise e Controlo de Qualidade de Jogos / Videogame Quality Assurance and Analysis	213 - AVPM	Semestral / Semester	125	TP - 48	5	Nenhuma / None
Laboratório de Jogos Experimentais / Experimental Games Laboratory	213 - AVPM	Semestral / Semester	150	TP - 60	6	Nenhuma / None
Oficina de Tecnologias Emergentes / Emerging Technologies Workshop	213 - AVPM	Semestral / Semester	150	TP - 60	6	Nenhuma / None

(6 Items)

Mapa III - Tronco Comum - 6º Semestre / 6th Semester**2.1. Ciclo de Estudos:***Produção para Jogos Digitais***2.1. Study Programme:***Production for Digital Games***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***6º Semestre / 6th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminário / Seminar	213 - AVPM	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Fiscalidade e Economia Digital / Taxation and Digital Economy	340 - CE	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Empreendedorismo e Criação de Empresas / Entrepreneurship and Business Creation	340 - CE	Semestral / Semester	100	TP - 32	4	Nenhuma / None
Estágio\Projeto II / Internship\Project II (4 Items)	213 - AVPM	Semestral / Semester	450	OT - 32 / E - 418	18	Nenhuma / None

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:***Formar profissionais especializados na programação e na produção de elementos artísticos para jogos digitais;**Formar profissionais que aliem conhecimentos sólidos de tecnologias emergentes a conhecimentos e técnicas de design com o objetivo de apresentar respostas criativas e potenciadoras de inovação em diferentes setores de atividade;**Apoiar a criação de um ecossistema dinâmico e ativo no domínio da produção de jogos digitais, fomentando a integração de investigadores, empresas e público consumidor em projetos de benefício mútuo e no sentido de expansão da área, quer no panorama industrial quer académico;**Potenciar hábitos de trabalho em equipas multidisciplinares no âmbito do desenvolvimento de jogos digitais, capacitando os licenciados de integrar ou coordenar este tipo de projetos, com consciência das especificidades de cada função e mantendo um sentido de responsabilidade, ética e respeito pela diferença de opinião.***3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:***Train professionals specialised in programming and production of artistic assets for digital games;**Train professionals that combine solid knowledge of emerging technologies with design knowledge and techniques with the goal of being able to give creative and innovation enabling responses to different sectors of activity;*

*Support the creation of a dynamic and active ecosystem in the area of digital games production, fostering the integration of researchers, companies and consumers in projects of mutual benefit and promoting the expansion of the area both at an industrial and academic level;
Encourage work habits in multidisciplinary teams in the scope of the development of digital games, empowering graduates to integrate or coordinate this kind of projects, aware of the specificities of each function and keeping a sense of responsibility, ethics and respect for the difference of opinion.*

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

*Adquirir conhecimento e aplicação dos princípios, metodologias, ferramentas, tendências e ciclos de produção de jogos digitais, suas partes e agentes, no sentido do auto-posicionamento profissional;
Desenvolver capacidade na conceptualização, desenvolvimento e integração de componentes na produção de jogos digitais;
Absorver experiência e conhecimento teórico-prático em domínios da multimédia, designadamente ao nível da técnica e do entrosamento com ferramentas e equipamentos fundamentais, para aquisição de competências que permitam um início de carreira profissional flexível e adaptável;
Desenvolver o pensamento criativo através de uma postura ativa e crítica, relativamente ao trabalho proposto, no sentido de conceber soluções inovadoras no contexto do design e da arte para jogos;
Desenvolver capacidade de auto aprendizagem e investigação nas áreas técnico-artísticas (novos paradigmas, métodos e tecnologias), permitindo autonomia de atualização face a um mercado em mudança.*

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

*Acquire knowledge and application of principles, methodologies, tools, trends and production cycles of digital games, its parts and agents, towards the professional self-positioning;
Develop ability to conceptualise, develop and integrate components associated to the artistic domain and/or development in the context of production for games;
Assimilating experience and theoretical and practical knowledge in multimedia areas (at the level of technique and integration with tools and equipment), to be able to acquire competences that allow a flexible and adaptable career;
Develop creative thinking through an active, critical and divergent attitude in what concerns the work proposed, to be able to conceive innovative and original solutions in the context of design and art for digital games;
Develop the ability of self-study and research in technical and artistic areas (new paradigms, methods and technologies), being autonomous in terms of constant updating in a changing market.*

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

*O IPMAIA tem como missão contribuir para a excelência da formação integral dos estudantes nos diversos ramos do saber científico, técnico e cultural, preparando-os para a vida ativa e motivando-os para a inovação e desenvolvimento. Neste sentido, é assumida a missão de criar, transmitir e difundir a cultura e o saber de natureza profissionalizante, através da articulação do estudo, do ensino, da investigação orientada e do desenvolvimento experimental, tendo em vista um quadro de referência internacional. O IPMAIA pretende também que os seus estudantes se tornem agentes capacitados e motivados para a inovação, o desenvolvimento e para a investigação científica aplicada.
O ciclo de estudos tem como objetivo conferir aos estudantes a capacidade de se tornarem agentes importantes no tecido empresarial. Como tal, os licenciados em Produção para Jogos Digitais podem assumir um papel importante no desenvolvimento industrial e comercial da sociedade, tanto a nível regional, como nacional, não só pela criação de novos empregos, mas também pelo potencial em desenvolver em ambiente nacional ou internacional projetos inovadores em áreas prioritárias. Esta licenciatura procura ser a resposta à emergência de necessidades de um mercado de trabalho exigente que procura a aposta em equipas compostas de profissionais que se excedam num dado domínio técnico específico, mas que simultaneamente demonstrem criatividade, adaptabilidade, consciência global de projeto e amplitude de visão periférica para com áreas em paralelo, a montante e jusante no processo de produção digital.
O ciclo de estudos procura promover o interesse pela criação de novas ideias e atribuir ao estudante as competências para as concretizar em projetos de valor acrescentado nos diversos domínios pedagógicos e científicos e em vários contextos institucionais, contribuindo para os objetivos do IPMAIA anteriormente delineados. Deste modo, os objetivos do ciclo de estudos contribuem para a realização dos valores do IPMAIA e a consecução dos seus objetivos.
Adicionalmente, este ciclo de estudos concorre para o objetivo estratégico do IPMAIA de proporcionar aos seus estudantes opções de prosseguimento de estudos alinhadas com a oferta formativa já existente ao nível dos cursos Técnicos Superiores Profissionais (CTeSP), como sejam os CTeSP em Produção Multimédia e Jogos Digitais; Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação; Design e Inovação Industrial; e Redes e Sistemas Informáticos.*

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

IPMAIA aims to contribute to the excellence of the complete training of students in the various branches of scientific, technical and cultural knowledge, preparing them for working life and motivating them towards innovation and development. Therefore, the mission of creating, transmitting and spreading professional culture and knowledge, through the articulation of study, teaching, oriented research and experimental development is assumed, aiming for an international reference framework.

Likewise, IPMAIA intends its students to become motivated agents towards innovation, development and scientific research.

The study cycle seeks to grant students the ability to become important agents in the Portuguese business fabric. As such, the graduates in Production for Digital Games play an important role in the industrial and business development of society, both at the regional and national level, not only through the creation of new jobs, but also through the potential to develop nationally and internationally, innovative projects in key areas.

This Bachelor's Degree aims to be the response to the emerging needs of a demanding labour market, which seeks for teams comprised of professionals that exceed expectations in a specific and technical domain, but who simultaneously show creativity, adaptability, global awareness of the project and peripheral vision range for parallel areas, upstream and downstream to the process of digital production. In addition, this study cycle contributes to the strategic objective of IPMAIA to provide its students options for the continuation of studies aligned with the existing training offer at the level of the Higher Professional Technical Courses (CTeSP) courses, such as the CTeSP in Multimedia Production and Digital Games; Information Systems Technologies and Programming; Industrial Innovation and Design; and Networks and Computer Systems.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

De acordo com os estatutos do IPMAIA, o projeto científico, pedagógico e cultural da instituição contempla as seguintes vertentes:

- a) Manutenção e desenvolvimento de um ambiente educativo e relacional apropriado à sua missão e objetivos;*
- b) Prestação de ensino de qualidade e apoio permanente à investigação científica, enquadrados numa dinâmica interdisciplinar, flexível e de atualização e inovação;*
- c) Produção e difusão de conhecimento científico, tecnológico e cultural e sua valorização económica, com sentido social, quer por iniciativa própria quer em parceria;*
- d) Realização de eventos diversos e de ações de formação, no âmbito dos cursos, visando o reforço da sua qualidade e da eficácia do ensino/aprendizagem para a inserção na vida ativa dos seus diplomados;*
- e) Prestação de serviços à comunidade, em conformidade com a vocação politécnica e a capacidade da instituição.*

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

According to IPMAIA's statutes, the institution's scientific, pedagogical and cultural project includes the following aspects:

- a) Maintenance and development of a suitable educational and relational environment to its mission and objectives;*
- b) Provision of a high quality education and ongoing support to scientific research, framed in an interdisciplinary, flexible, updating and innovative dynamic;*
- c) Production and dissemination of scientific, technological and cultural knowledge and its economic value, with a social sense, either by its own initiative or in partnership;*
- d) Organisation of several events and training sessions within the courses' scope, aiming at the strengthening of their quality and the effectiveness of teaching/learning to allow its graduates to enter into the working life;*
- e) Provision of services to the community according to the institution's polytechnic vocation and capacity.*

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Os objetivos deste ciclo de estudos estão perfeitamente alinhados com o projeto educativo, científico e cultural do IPMAIA. Nomeadamente:

- a) Para além do ensino, e através de uma política de abertura e aproximação às empresas e a centros de investigação, este ciclo de estudos promove a participação e a integração dos estudantes em projetos empresariais e projetos de investigação e desenvolvimento aplicada e na sua concretização;*
- b) Pretende-se criar uma atmosfera multidisciplinar e interdisciplinar com este curso, esperando-se que se criem sinergias entre os estudantes e os docentes dos restantes cursos do IPMAIA;*
- c) Possibilidade de futura participação de docentes e alunos do curso em diversos projetos de investigação nacionais que se encontram em curso;*
- d) Possibilidade de realização de diversos eventos e ações de formação no âmbito do curso;*

e) Não está descurada a componente económica e de criação de riqueza ao tentar-se desenvolver o espírito de empreendedorismo dos estudantes, criando-lhes condições para que possam, eventualmente, operacionalizar algumas das suas ideias na rede aberta da cidade do Porto e no espaço de co-working OPOLAB (localizado no centro da cidade do Porto e onde se espera que alunos do IPMAIA venham a desenvolver projetos de I&D).

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The objectives of this study's cycle are perfectly aligned with the educational, scientific and cultural project of IPMAIA. Namely:

- a) *This course of study combines teaching with the development of an initiation to research and development projects, in this case applied research since the emphasis of this course is on applied research and development at the expense of pure research and on rolling-out digital contents and services;*
- b) *Aims to create an atmosphere of multi-disciplinary and interdisciplinary work between this course and the remaining courses of IPMAIA, expecting to create synergies between students and teachers of this and those courses;*
- c) *Future possibility of the participation of lecturers and students in ongoing national research projects;*
- d) *Possibility of carrying out various events and training sessions within the context of this course;*
- e) *It does not neglect the economic component of wealth creation by trying to develop a spirit of entrepreneurship amongst the students, creating conditions for them being able to roll-out some of their ideas in the open access network of the city of Porto and in the co-working space OPOLAB (located in the Porto city center and where it is hoped that IPMAIA students will start developing R&D projects).*

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Introdução à Algoritmia / Introduction to Algorithmics

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Algoritmia / Introduction to Algorithmics

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

Jaime Fins (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Assimilar conhecimentos de algoritmia que permita compreender o processo de desenvolvimento de software;*
- 2. Compreender os conceitos fundamentais de algoritmos e das estruturas de dados básicas;*
- 3. Adquirir comportamentos e metodologias que promovam autonomia no raciocínio lógico e de resolução de problemas;*
- 4. Conhecer diferentes técnicas e abordagens na resolução de problemas de algoritmia;*
- 5. Resolver problemas de algoritmia simples aplicando as técnicas de programação mais adequadas e eficazes.*

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

- 1. Assimilating knowledge on algorithmics to understand the process of software development;*
- 2. Understanding the essential concepts of algorithms and the basic data structures;*
- 3. Acquiring knowledge and methodologies that encourage the autonomy in logical thinking and solving problems;*
- 4. Knowing different techniques and approaches to solve algorithmic problems;*
- 5. Solving simple algorithmic problems through the application of the most suitable and efficient programming techniques.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Lógica*
 - 1.1. Conceito de Lógica*
 - 1.2. Sequência Lógica*
 - 1.3. Instruções*
- 2. Introdução à Algoritmia*
 - 2.1. Pseudocódigo*

- 2.2. Fluxograma
- 2.3. Linguagem de Programação
- 2.4. Tipos de Dados, Constantes e Variáveis
- 2.5. Operadores Aritméticos, Lógicos e Relacionais
- 2.6. Estruturas de Repetição
- 2.7. Estruturas de Dados
- 2.8. Funções

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to logic
 - 1.1. Concept of logic
 - 1.2. Logical sequence
 - 1.3. Instructions
- 2. Introduction to Algorithmics
 - 2.1. Pseudocode
 - 2.2. Flowchart
 - 2.3. Programming language
 - 2.4. Types of data, constants and variables
 - 2.5. Arithmetic, logical and relational operators
 - 2.6. Repetition structures
 - 2.7. Data structures
 - 2.8. Functions

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. A unidade curricular funcionará num ambiente predominantemente prático e de experimentação, com o desenvolvimento de algoritmos.;
- 2. Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos previamente adquiridos;
- 3. Resolução colaborativa de exercícios de algoritmia com explicação detalhada acerca de cada passo utilizado para a mesma;
- 4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios e provas práticas. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
- 5. Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 80 % na realização de dois testes práticos em períodos distintos (40%+40%);
- 6. Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. This curricular unit will take place in a mostly practical and experimental environment, with the development of algorithms.;
- 2. Practical classroom exercises, based on previously acquired knowledge;
- 3. Collaborative solving of algorithm exercises with detailed explanations about each step followed to get to the solution;
- 4. Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and practical tests Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;
- 5. Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 80% for two practical tests in different moments (40% + 40%);
- 6. Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.

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

A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimento teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendam a realizar a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. CORMEN, T. (2009). *Introduction to algorithms*, MIT Press, 978-0262533058
2. VASCONCELOS, J. (2005). *Algoritmia e estrutura de dados: programação nas linguagens C e Java*, Centro Atlântico, 978-9896150129
3. JOYANES AGUILAR, L. (2008). *Fundamentos de programação: algoritmos, estruturas de dados e objetivos*, McGraw-Hill, 978-8586804960
4. SPRAUL, V. (2012). *Think Like a Programmer: An Introduction to Creative Problem Solving*, No Starch Press, 978-1593274245

Mapa IV - Visualização, Iluminação e Materiais / Visualization, Lighting and Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Visualização, Iluminação e Materiais / Visualization, Lighting and Materials

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

Sara Eduarda Silva Cruz (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer o processo de síntese de imagem a partir de informação em espaço tridimensional com recurso a motores em tempo diferido;*
2. *Compreender, criar e aplicar materiais físicos e não-físicos, tomando em consideração as suas características e casos de utilização;*
3. *Saber realizar a correspondência de mapeamento de texturas bidimensionais em modelos tridimensionais de forma simples e avançada;*
4. *Dominar a componente de iluminação virtual, fotométrica ou não, com enquadramento em bases funcionais e/ou estéticas, culminando na formulação de modelos de luz completos;*
5. *Ganhar conhecimento em ferramentas e técnicas de pintura direta em modelos 3D como apoio ao fluxo de trabalho de produção de elementos para jogos;*
6. *Adquirir competências na utilização e configuração de câmaras físicas e respetivas propriedades fotográficas;*
7. *Assimilar o fluxo de otimização, exportação, composição e pós-produção de síntese de imagem.*

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

1. *Knowing the process of image synthesis from information in the three-dimensional space with use of engines in deferred time;*
2. *Understanding, creating and applying physical and non-physical materials, taking into account its characteristics and use cases;*
3. *Knowing how to match the mapping of two-dimensional textures with three-dimensional models in a simple and advanced way;*
4. *Dominating the component of virtual lighting, photometric or not, with framing in functional and/or aesthetic bases, culminating in the formulation of full light models;*
5. *Acquiring knowledge in tools and techniques of direct painting in 3D models as support to the work flow of element production for games;*
6. *Acquiring skills in the use and configuration of physical cameras and respective photographic properties;*
7. *Assimilating the flow of optimisation, export, composition and post-production of image synthesis.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à visualização*
 - 1.1. *Fases de produção p/ visualização*
 - 1.2. *Motores de síntese (rendering) e seus componentes*
 - 1.3. *Definições gerais para síntese*
2. *Materiais físicos e não-físicos*

- 2.1. Albedo, aspereza, especularidade, reflexão, polimento, anisotropia e metalicidade
- 2.2. Emissividade, translucência, refração e dispersão de sub-superfície
- 2.3. Mapas de controlo de propriedades físicas
- 2.4. Mapas de relevo, normais, deslocamento, curvatura, parallax e recorte
- 2.5. Mapas procedimentais e operações entre mapas
- 2.6. Multi materiais
3. Projeção de texturas
 - 3.1. Projeção UVW simples e repetição de texturas
 - 3.2. Unwrapping
 - 3.3. Normalização de densidade de texels
 - 3.4. Separação de mapas por canais
4. Texture Baking
5. Pintura em modelo 3D
6. Iluminação
 - 6.1. Fotométrica
 - 6.2. Baseada em imagem
 - 6.3. Esquemas e definições
7. Câmaras físicas
8. Técnicas de síntese de imagem fotorealista e não-fotorealista
9. Efeitos especiais e ambientais
10. Exportação, pós-produção e composição

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to visualisation
 - 1.1. Production stages for visualisation
 - 1.2. Synthesis engines (rendering) and its components
 - 1.3. General settings for image synthesis
2. Physical and non-physical materials
 - 2.1. Albedo, roughness, specularity, reflection, polishing, anisotropy and metallicity
 - 2.2. Emissivity, translucency, refraction and dispersion of subsurface
 - 2.3. Control maps of physical properties
 - 2.4. Bump maps, normals, displacement, curvature, parallax and cutout
 - 2.5. Procedural maps and operations between maps
 - 2.6. Multi-materials
3. Texture projection
 - 3.1. Simple UVW projection and textures tiling
 - 3.2. Unwrapping
 - 3.3. Normalisation of texel density
 - 3.4. Separation of maps by channels
4. Texture baking
5. Painting in 3D model
6. Lighting
 - 6.1. Photometrics
 - 6.2. Image based
 - 6.3. Schemes and settings
7. Physical cameras
8. Synthesis techniques of photorealistic and non-photorealistic image
9. Special and environmental FX
10. Export, post-production and composition

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente relativos ao estado da arte no que concerne as tecnologias associadas a materiais, iluminação e síntese de imagem; e o cultivo de uma prática contínua e de dificuldade crescente na finalização, texturização e síntese de elementos no contexto da produção para jogos digitais.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely regarding the state of the art of technologies associated to materials, lighting and image synthesis, and the culture of a

continuous and increasing difficulty practice in finishing, texturisation and synthesis of elements within the context of production for digital games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;*
2. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
3. *A avaliação na modalidade contínua consiste na avaliação da participação nas aulas e na realização de exercícios práticos, onde se pretende que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos e cujo acompanhamento periódico constituirá, juntamente com uma apresentação final dos trabalhos, o método de avaliação;*
4. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;*
5. *A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
3. *Continuous evaluation will focus on participation in classes and practical exercises, where students should apply the knowledge acquired and whose periodic monitoring, together with a final presentation of the works, will be the evaluation method;*
4. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;*
5. *Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.*

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

- *Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver a sua prática, garantindo uma necessária aproximação com a técnica e com a ferramenta, aspeto fundamental dada a necessidade de prática que estas impõem.*
- *Neste contexto, foram analisadas as horas/semana e definido o volume de dedicação de um aluno médio à unidade, desde a componente presencial (ou de contacto) ao número de horas que é plausível que lhe dedique fora das aulas para realização de trabalhos, pesquisa e avaliação.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their practical knowledge, thus assuring the necessary approximation to the technique and the tool, which is a key aspect when considering the need of practice they impose.*
- *In this context, the hours/week were analysed and the dedication volume of an average student to the unit was defined, from the attendance (or contact) component to the number of hours that it is plausible he/she dedicates outside of the classroom to the development of works, research and evaluation.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. HUGHES, J., ADRIES, V. et Al. (2013). *Computer Graphics: Principles and Practice: Principles and Practices*, Addison Wesley, 978-0321399526
2. MURDOCK, K. (2017). *Kelly L. Murdock's Autodesk 3ds Max 2018 Complete Reference Guide*, SDC Publications, 978-1630571078
3. YOT, R. (2011). *Light for Visual Artists: Understanding & Using Light in Art & Design*, Laurence King, 978-1856696609
4. CARDOSO, J. (2013). *Crafting 3D Photorealism: Lighting Workflows in 3DS Max, Mental Ray and V-Ray*, 3DTotal Publishing, 978-0956817150
5. AHEARN, L. (2016). *3D Game Textures: Create Professional Game Art Using Photoshop*, A K Peters/CRC Press, 978-1138920064
6. HUNTER, F. et Al. (2015). *Light Science & Magic: An Introduction to Photographic Lighting*, Focal Press,

978-0415719407

7. MALLEY, B. (2017). *Adobe Master Class: Advanced Compositing in Photoshop: Bringing the Impossible to Reality with Bret Malley*, Adobe, 978-0134780108

Mapa IV - Teoria e Estética dos Jogos Digitais / Digital Games Theory and Aesthetics

3.3.1. Unidade curricular:

Teoria e Estética dos Jogos Digitais / Digital Games Theory and Aesthetics

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

Sara Eduarda Silva Cruz (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Tomar conhecimento sobre os fundamentos e contornos caracterizadores do jogo como manifestação cultural, estética e emocional

Saber interpretar e desconstruir o jogo nas suas partes, estruturas, propósitos e tendências; enquadrando-as na história e origens dos jogos digitais

Conseguir tomar as vertentes da narratologia e da ludologia como dois pontos de partida para reflexão sobre o enquadramento dos jogos digitais não só como obra e produto mas como plataforma para uma prática humana

Aperceber-se das influências da literatura e do cinema na génese, evolução e expectativas dos jogos digitais

Refletir sobre o jogo como tema de estudo sob os mais diversos temas e horizontes de referência

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

1. Becoming aware of the grounds and outlines that characterise the game as a cultural, aesthetic and emotional manifestation.;

2. Being able to interpret and deconstruct the game in its parts, structures, purposes and trends, framing them in the history and origin of digital games.;

3. Being able to use the components of narratology and ludology as two starting points for the reflection on the framework of digital games not only as a work and product but also as a platform for human practice;

4. Understanding the influences of literature and cinema in the genesis, evolution and expectations of digital games.;

5. Reflecting on the game as a study topic under different subjects and reference horizons..

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Jogo e forma

1.1. Definições e origens do jogo digital

1.2. Taxonomia, géneros, âmbitos e propósitos

1.3. Estruturas, regras, mecânicas e desafio

1.4. Interfaces, jogo e tecnologia

1.5. Linguagem e elementos de jogo

2. O lúdico, a narrativa e a simulação

2.1. Narratologia e Ludologia

2.2. Influência do cinema nos jogos digitais

2.3. História, personagens e narração

2.4. Storytelling interativo e narrativas emergentes

2.5. Jogos com propósito

2.6. Jogabilidade emergente e o papel do jogador na definição do jogo

3. Contextos do jogo

3.1. Jogo como tradição, ritual e cultura

3.2. A estética do jogo

3.3. A emoção e a expressão através do jogo

3.4. A experiência e a representação

3.5. O jogo como objeto de estudo

3.6. Diversidade, volatilidade e evolução dos conteúdos dos jogos digitais

3.3.5. Syllabus:

1. *Game and form*
 - 1.1. *Definitions and origin of digital game*
 - 1.2. *Taxonomy, genders, scopes and purposes*
 - 1.3. *Structures, rules, mechanics and challenges*
 - 1.4. *Interfaces, game and technology*
 - 1.5. *Game language and elements*
2. *Ludic, narrative and simulation*
 - 2.1. *Narratology and Ludology*
 - 2.2. *Influence of cinema on digital games*
 - 2.3. *History, characters and narration*
 - 2.4. *Interactive storytelling and emerging narratives*
 - 2.5. *Games with a purpose*
 - 2.6. *Emerging gameplay and the role of the player in the game definition*
3. *Game contexts*
 - 3.1. *Game as tradition, ritual and culture*
 - 3.2. *The game aesthetics*
 - 3.3. *Emotion and expression through the game*
 - 3.4. *Experience and representation*
 - 3.5. *The game as object of study*
 - 3.6. *Diversity, volatility and evolution of contents of digital games*

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

Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para o domínio dos estudos dos jogos digitais. Para tal, é feita uma abordagem compreensiva ao posicionamento dos jogos digitais como meio expressão e cultura, enquadrando as suas características, partes, vertentes, propósitos e valências. É feito um enfoque na dicotomia entre narratologia e ludologia, servindo este fator como alavanca para a reflexão do jogo digital como um domínio de análise peculiar e que dele deriva uma estética própria, quer da obra como da própria prática

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely regarding the state of the art of technologies associated to materials, lighting and image synthesis, and the culture of a continuous and increasing difficulty practice in finishing, texturing and synthesis of elements within the context of production for digital games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação de conceitos relativos a fundamentos teóricos, conceptuais e caracterizadores ligados ao jogo digital assim como à sua história, origens, propósitos e tendências;*
2. *Realização de trabalhos de investigação, análise e reflexão em formato de ensaio e apresentações orais;*
3. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
4. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e trabalhos de durante o período de contacto, 60% trabalho prático;*
5. *Nota final avaliação final: prova teórica com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present the concepts related to theoretical, conceptual and characterising fundamentals related to digital game as well as to its history, origin, purposes and trends;*
2. *Research, analysis and reflection works as essays and oral presentations;*
3. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
4. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation in classes and works during contact period; 60% for practical work;*
5. *Final grade of final evaluation: theoretical test with a 100% weight in the final grade.*

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

É de extrema importância que, para a correta aprendizagem e compreensão das especificidades inerentes aos estudos do jogo digital, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos de investigação,

análise e reflexão. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais patentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de trabalhos práticos escritos, participação em discussões e apresentações orais, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade crítica do aluno na conceptualização dos temas abordados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases of research, analysis and reflection, for a correct learning and understanding of the specificities underlying the studies of digital game. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and critical capacity of the student in the conceptualisation of the topics taught is evaluated through the completion of written practical works, participation in debates and oral presentations.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. CAILLOIS, R. (2001). *Man, Play and Games*, University of Illinois Press, 978-0252070334
2. DONOVAN, T. (2010). *Replay: The History of Video Games*, Yellow Ant Media Ltd, 978-0956507204
3. EGENFELDT-NIELSEN, S. (2016). *Understanding Video Games*, Routledge, 978-1138849822
4. HUIZINGA, J. (2016). *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*, Angelico Press, 978-1621389996
5. KIRKPATRICK, G. (2011). *Aesthetic Theory and the Video Game*, Manchester University Press, 978-0719077180
6. KOSTER, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design*, O'Reilly Media, 978-1449363215
7. LOWOOD, H., GUINS, R. Eds. (2016). *Debug Game History: A Critical Lexicon*, MIT Press, 978-0262034197
8. NEWMAN, J. (2004). *Videogames*, Routledge, 978-0415281928
9. SCHELL, J. (2014). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598645
10. THABET, T. (2015). *Video Game Narrative and Criticism*, Palgrave Pivot, 978-1137525536
11. ZAGALO, N. (2009). *Emoções Interativas*, Grácio Editor, 978-989-9637511

Mapa IV - Laboratório de Imagem Digital / Digital Image Laboratory

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório de Imagem Digital / Digital Image Laboratory

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

Jaime Fins (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Tomar conhecimentos de base teórica sobre a representação da informação digital;*
2. *Conhecer e explicar as características e propriedades da imagem digital;*
3. *Mostrar técnica com ferramentas e técnicas de edição de imagem digital e demonstrar o seu funcionamento e aplicabilidade em âmbito de síntese, montagem e correção fotográfica;*
4. *Analisar e desconstruir exercícios e casos de estudo que exemplifiquem diferentes situações e desafios no processo de edição de imagem;*
5. *Saber realizar conversões entre diferentes sistemas de numeração e unidades de medida de informação digital.*

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

1. *Becoming aware of the theoretical basis on the representation of digital information;*
2. *Knowing and explaining the characteristics and properties of digital image;*
3. *Showing ability with tools and techniques of digital image editing and showing its operation and applicability in the scope of photographic synthesis, assembly and correction;*
4. *Analysing and deconstructing exercises and study cases that exemplify different situations and challenges in the process of image editing;*
5. *Knowing how to perform conversions between different number systems and units of measurement of digital information.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Representação da informação digital
 - 1.1.Sinais analógicos e sinais digitais
 - 1.2.Sistema de numeração binária, decimal e hexadecimal
 - 1.3.Unidades de informação digital
 - 1.4.Processo e fases de digitalização
- 2.Fundamentos de imagem digital
 - 2.1.O pixel e suas propriedades
 - 2.2.Resolução de imagem e de ecrã
 - 2.3.Profundidade de cor e modos de cor
 - 2.4.Amostragem e reamostragem
 - 2.5.Modelos de cor
 - 2.6.Técnicas de compressão de imagem
 - 2.7.Canais, matiz, saturação e valor
 - 2.8.Formatos de Imagem
- 3.Edição, síntese e pós-produção de imagem
 - 3.1.Introdução à análise e processamento aplicado de imagem digital
 - 3.2.Seleções manuais, seleções assistidas e ajuste de seleções
 - 3.3.Preenchimento e ferramentas de pintura
 - 3.4.Camadas, grupos de camadas, modos de mistura e canais
 - 3.5.Métodos de edição e síntese não destrutivos
 - 3.6.Ajustes e correção de valor e cor
 - 3.7.Composição, ajuste e montagem de alta e baixa frequência
 - 3.8.Integração e configuração de mesa digitalizadora
 - 3.9.Finalização e exportação

3.3.5. Syllabus:

1. Representation of digital information
 - 1.1. Analogue signals and digital signals
 - 1.2. Binary, decimal and hexadecimal number system
 - 1.3. Units of digital information
 - 1.4. Scanning process and stages
2. Fundamentals of digital image
 - 2.1. Pixel and its properties
 - 2.2. Image and screen resolution
 - 2.3. Colour depth and colour modes
 - 2.4. Sampling and resampling
 - 2.5. Colour models
 - 2.6. Image compression techniques
 - 2.7. Channels, hue, saturation and value
 - 2.8. Image formats
3. Image editing, synthesis and post-production
 - 3.1. Introduction to the analysis and applied processing of digital image
 - 3.2. Manual selections, assisted selections and adjustment of selections
 - 3.3. Filling and painting tools
 - 3.4. Layers, groups of layers, blend modes and channels
 - 3.5. Non-destructive editing and synthesis methods
 - 3.6. Value and colour correction and adjustments
 - 3.7. Composition, adjustment and assembly of high and low frequency
 - 3.8. Integration and configuration of pen tablet
 - 3.9. Finishing and export

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit..

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação de conceitos, ferramentas, metodologias e técnicas orientadas primariamente à edição imagem digital ;*
2. *Realização de exercícios práticos orientados à criação de elementos passíveis de integração em obras de entretenimento digital;*
3. *Demonstração da resolução dos exercícios práticos com explicação detalhada sobre as técnicas e as ferramentas utilizadas para o efeito;*
4. *Visionamento de vídeos de tutoriais sobre técnicas utilizadas em contexto profissional no âmbito da edição e síntese de imagem digital;*
5. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios e testes práticos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
6. *Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 30% Teste Teórico e 50% Teste Prático;*
7. *Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present digital image editing-oriented concepts, tools, methodologies and techniques.;*
2. *Practical exercises oriented to the creation of elements, which are able to be integrated in digital entertainment works.;*
3. *Demonstrating the solution of the practical exercises with a detailed explanation on the techniques and tools used for that purpose;*
4. *Watching tutorial videos about techniques used in professional context in the scope of digital image editing and synthesis.;*
5. *Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and practical tests. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation.;*
6. *Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 30% for theoretical test and 50% for practical test;*
7. *Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade..*

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

A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *KELBY, S. (2017). The Adobe Photoshop CC Book for Digital Photographers, New Riders, 978-0134545110*
2. *MALLEY, B. (2017). Adobe Master Class: Advanced Compositing in Photoshop: Bringing the Impossible to Reality with Bret Malley, Adobe, 978-0134780108*
3. *DEWIS, G. (2014). The Photoshop Workbook: Professional Retouching and Compositing Tips, Tricks, and Techniques, Peachpit Press, 978-0134008462*
4. *AHEARN, L. (2016). 3D Game Textures: Create Professional Game Art Using Photoshop, A K Peters/CRC Press, 978-1138920064*
5. *BURGER, W. (2011). Principles of Digital Image Processing: Fundamental Techniques, Springer, 978-1848001909*

Mapa IV - Fotografia e Elementos Audiovisuais / Photography and Audiovisual Elements**3.3.1. Unidade curricular:**

Fotografia e Elementos Audiovisuais / Photography and Audiovisual Elements

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

Nuno Manuel Gonçalves Santos Caldeira (60h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:*<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

1. *Assimilar os fundamentos do processo de digitalização de elementos audiovisuais no âmbito da fotografia, vídeo e áudio digitais;*
2. *Compreender de forma abrangente o ato do planeamento, registo/produção e pós-produção em fotografia, vídeo e áudio sob a perspetiva tecnológica, técnica e metodológica;*
3. *Entender o papel da luz e projeção de sombras no contexto da iluminação para fotografia e vídeo, em múltiplos enquadramentos de aplicação;*
4. *Perceber o ciclo de produção e finalização de elementos audiovisuais isolados para emprego direto em âmbitos de produção mais alargados;*
5. *Evidenciar desenvoltura na utilização de equipamento de fotografia digital e respetivos acessórios, sistemas de iluminação artificiais e dispositivos de aquisição de áudio;*
6. *Demonstrar aptidões técnicas na utilização de ferramentas de vanguarda nos domínios do pós-processamento e edição fotográfica, edição de vídeo digital e edição de áudio digital..*

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

1. *Assimilating the fundamentals of the scanning process of audiovisual elements in the scope of photography, digital video and audio;*
2. *Broadly understanding the act of planning, record/production and post-production in photography, video and audio under a technological, technical and methodological perspective;*
3. *Understanding the role of light and projection of shadows in the context of lighting in photography and video, in multiple applications;*
4. *Understanding the cycle of production and finishing of individual audiovisual elements to be used directly in broader scopes of production;*
5. *Showing ability to use the digital photography equipment and respective accessories, artificial lighting systems and audio acquisition devices;*
6. *Showing technical skills to use leading edge tools in the areas of post-processing and photo editing, digital video editing and digital audio editing..*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fotografia Digital*
 - 1.1. *Processo de digitalização aplicado à fotografia digital*
 - 1.2. *A câmara digital, seus componentes, tecnologias e acessórios*
 - 1.3. *Exposição fotográfica*
 - 1.4. *Sistema ótico da câmara e acessórios*
 - 1.5. *Técnicas de registo e composição fotográfica*
 - 1.6. *Técnicas de iluminação para fotografia*
 - 1.7. *Edição, pós-processamento fotográfico e exportação*
2. *Vídeo Digital*
 - 2.1. *Formatos de ficheiro, algoritmos de compressão e espaços de cor*
 - 2.2. *Técnicas de registo no terreno e em estúdio*
 - 2.3. *Filmagem em chromakey*
 - 2.4. *Edição de vídeo*
 - 2.5. *Keyframing e curvas de variação de parâmetros*
 - 2.6. *Técnicas de iluminação para vídeo*
 - 2.7. *Técnicas de composição cinematográfica, transições e movimento de câmara*
 - 2.8. *Pós-produção, correção, normalização e exportação*
3. *Áudio Digital*
 - 3.1. *Formatos de ficheiro, algoritmos de compressão*
 - 3.2. *Equipamento e técnicas de captura de som*
 - 3.3. *Processo de gravação de áudio*
 - 3.4. *Edição de som*
 - 3.5. *Pós-produção, correção, normalização e exportação*

3.3.5. Syllabus:

1. *Digital photography*
 - 1.1. *Scanning process applied to digital photography*
 - 1.2. *Digital camera, its components, technologies and accessories*
 - 1.3. *Photo exhibition*
 - 1.4. *Camera optical system and accessories*
 - 1.5. *Record and photo composition techniques*
 - 1.6. *Lighting techniques for photography*
 - 1.7. *Editing, photo post-processing and export*
2. *Digital video*

- 2.1. *File formats, compression algorithms and colour spaces*
- 2.2. *Recording techniques in the field and in the studio*
- 2.3. *Chroma-key shooting*
- 2.4. *Video editing*
- 2.5. *Keyframing and variation curves of parameters*
- 2.6. *Lighting techniques for video*
- 2.7. *Cinematographic composition techniques, camera transitions and movements*
- 2.8. *Post-production, correction, normalisation and export*
- 3. *Digital audio*
 - 3.1. *File formats, compression algorithms*
 - 3.2. *Equipment and techniques of sound capture*
 - 3.3. *Audio recording process*
 - 3.4. *Sound editing*
 - 3.5. *Post-production, correction, normalisation and export*

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

-Todos os conteúdos do programa estão diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para práticas de registo fotográfico e audiovisual, suportada por um conjunto alargado de conceitos teóricos de âmbito técnico e tecnológico.

-Os casos práticos e exercícios em aula serão determinantes no funcionamento correto da unidade, procurando refletir de forma empírica todo o conhecimento adquirido. A contínua exposição ao equipamento e às tecnologias no contexto de tarefas de prática aplicada, torna-se fundamental não fosse determinante o papel de suporte que esta unidade ostenta face ao resto do curso e como mais valia para a formação dos alunos como futuros profissionais.

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

- The entire programme syllabus are directly related to the learning outcomes of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we aim to make students aware of the practices of photo and audiovisual record, supported by a vast set of theoretical, technical and technological concepts.

- The practical cases and exercises in class will be crucial in the way the curricular unit will work, trying to reflect empirically the entire knowledge acquired. The continuous exposure to the equipment and technologies in the context of tasks of applied practice is essential, not only for being decisive the supporting role this unit presents regarding the rest of the course, but also because it is an added-value to the training of students as future professionals.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação de conceitos, ferramentas, metodologias e técnicas orientadas primariamente à produção em fotografia, vídeo e áudio;*
2. *Recurso a aulas de terreno e aulas de estúdio para efeitos de experimentação, demonstração de conhecimentos teóricos adquiridos;*
3. *Realização de trabalhos práticos orientados à criação de elementos ou coleções de elementos isolados, passíveis de integração em obras de entretenimento digital;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos e projetos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;*
6. *Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present production in photography, video and audio-oriented concepts, tools, methodologies and techniques;*
2. *Field and studio classes so students can experience real situations and show the theoretical knowledge acquired;*
3. *Practical works oriented towards the creation of elements or collection of individual elements, which are able to be integrated in digital entertainment works;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works and projects. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;*
6. *Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.*

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

- *A necessidade de proporcionar um fundamento teórico sobre tecnologias da fotografia, vídeo e áudio digitais; compagina com o objetivo de analisar casos práticos e com o objetivo final de dotar os formandos de conhecimento aplicado e experiência para o domínio prático dos equipamentos e técnicas administradas, com resultados práticos diretos em produtos acabados.*
- *Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com a docente, pois pretende-se que esta, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver os conhecimentos, formar e desenvolver autonomia, eficácia, eficiência e qualidade de trabalho nas áreas supracitadas.*
- *Neste contexto, foram analisadas as horas/semana e definido o volume de dedicação de um aluno médio à unidade, desde a componente presencial (ou de contacto) ao número de horas que é plausível que lhe dedique fora das aulas para realização de trabalhos, pesquisa, treino e avaliação.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *The need to offer a theoretical ground on digital photo, video and audio technologies combines with the goal of analysing practical cases and with the final objective of providing students with applied knowledge and experience for the practical domain of equipment and techniques used, with direct practical results in finished products.*
- *It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their knowledge, train and develop work autonomy, efficacy, efficiency and quality in the above mentioned areas.*
- *In this context, the hours/week were analysed and the dedication volume of an average student to the unit was defined, from the attendance (or contact) component to the number of hours that it is plausible he/she dedicates outside of the classroom to the development of works, research, practice and evaluation.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. ANG, T. (2017). *Digital photography Masterclass*, DK, 978-0241241257
2. FRIES, B., FRIES, M. (2005). *Digital Audio Essentials*, O'Reilly Media, 978-0596008567
3. HUNTER, F. et Al. (2015). *Light Science & Magic: An Introduction to Photographic Lighting*, Focal Press, 978-0415719407
4. JAGO, M. (2017). *Adobe Premiere Pro CC Classroom in a Book*, Adobe, 978-0134665313
5. SNIDER, L. (2016). *Adobe Lightroom and Photoshop CC for Photographers Classroom in a Book*, Adobe, 978-0134288611
6. STUMP, D. (2014). *Digital Cinematography: Fundamentals, Tools, Techniques, and Workflows*, Focal Press, 978-0240817910
7. SANTOS, J. (2012). *Foto Edição: O Guia Essencial de Pós-Produção com Photoshop Lightroom e Adobe Camera Raw*, Centro Atlântico, 978-9896151805
8. SCHEWE, J. (2016). *The Digital Negative: Raw Image Processing in Lightroom, Camera Raw, and Photoshop (2nd Ed.)*, Peachpit Press, 978-0134033174

Mapa IV - Programação Criativa / Creative Coding

3.3.1. Unidade curricular:

Programação Criativa / Creative Coding

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

Hugo Miguel Gonçalves Crespo Machado Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Adquirir competências fundamentais de programação através de metodologias de desenvolvimento de código criativo, cruzando a semântica e funcionamento da linguagem com resultados gráficos e de potencial estético;*
2. *Ganhar desenvoltura de raciocínio lógico aplicado com aplicação direta em algoritmos de programação na resolução de problemas;*
3. *Compreender o papel da programação no ciclo de desenvolvimento de jogos digitais através da*

prototipagem de blocos de código passíveis de integração num jogo;

4. Conhecer e ganhar experiência em programação na linguagem Processing e respetivo IDE, culminando na utilização da tecnologia no contexto da produção de jogos digitais;

5. Estabelecer um primeiro contacto com noções introdutórias de computação gráfica.

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

1. Acquiring essential programming skills through methodologies of creative code development, combining language semantics and functioning with graphical and aesthetic potential results;

2. Acquiring applied logical thinking, with direct use in programming algorithms to solve problems;

3. Understanding the role of programming in the cycle of digital game development, through prototyping code blocks, which can be integrated in a game;

4. Knowing and gaining experience in programming in Processing language and respective IDE, culminating in the use of technology in the context of production for digital games;

5. Establishing a first contact with introductory notions of computer graphics.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Programação criativa

1.1. Introdução à computação gráfica criativa

1.2. Programação e criatividade

1.3. Geração procedimental nos jogos digitais

1.4. Análise de autores e obras de referência

2. Introdução ao Processing

2.1. Ambiente de desenvolvimento

2.2. Área de desenho e sistema de coordenadas

2.3. Primitivas gráficas

2.4. Cor de preenchimento e traço

2.5. Comentários e consola

2.6. Análise da documentação

3. Estruturas de dados

3.1. Variáveis e constantes

3.2. Operadores matemáticos e lógicos

3.3. Condições e ciclos

3.4. Vetores

3.5. Funções, argumentos e retorno

3.6. Funções simples e recursivas

3.7. Objetos, atributos e funções locais

4. Desenvolvimento em Processing

4.1. Funções Settings, Setup, Draw e Update

4.2. Definições de rendering

4.3. Estados de interação

4.4. Depuração de erros

5. Média

5.1. Processamento de imagem estática e dinâmica

5.2. Integração de elementos audiovisuais

5.3. Leitura e escrita externa de dados

5.4. Instalação e utilização de bibliotecas externas

3.3.5. Syllabus:

1. Creative programming

1.1. Introduction to creative computer graphics

1.2. Programming and creativity

1.3. Procedural generation in the context of digital games

1.4. Analysis of reference authors and works

2. Introduction to Processing

2.1. Development environment

2.2. Drawing area and coordinate system

2.3. Drawing with primitive graphics

2.4. Fill colour and dash

2.5. Comments and console

2.6. Analysis of documentation

3. Data structures

3.1. Variables and constants

3.2. Logical and mathematical operators

3.3. Conditions and cycles

3.4. Vectors

3.5. Functions, arguments and return

3.6. Simple and recursive functions

3.7. Local functions, attributes and objects

- 4. *Development in Processing*
- 4.1. *Settings, Setup, Draw and Update functions*
- 4.2. *Rendering settings*
- 4.3. *States of interaction*
- 4.4. *Error debugging*
- 5. *Media*
- 5.1. *Processing static and dynamic image*
- 5.2. *Integration of audiovisual elements*
- 5.3. *External data reading and writing*
- 5.4. *Installation and use of external libraries*

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

Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se, de forma introdutória e não agressiva, sensibilizar os alunos para a importância da programação e do pensamento de programador na resolução de problemas, através de desafios de dificuldade incremental cuja resolução e resultados passa sempre por uma forte componente visual e um enquadramento direto na produção de jogos digitais

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

- The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to it. Therefore, we aim to make students aware, in an introductory and non-aggressive way, of the importance of programming and the way a programmer thinks to solve problems, through challenges of increasing difficulty, whose solution and results will always be presented by a strong visual component and a direct framework in the production of video games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;*
2. *A exposição de casos e respetivas resoluções deverá ser objeto de estudo, concetualização e experimentação com novos problemas por parte dos alunos;*
3. *Realização de exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos e prova prática. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas e prova prática;*
6. *A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *The presentation of cases and respective solutions should be an object of study, conceptualisation and experiment with new problems presented by the students;*
3. *Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computer;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works and practical test. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom and practical test;*
6. *Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.*

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

É de extrema importância que, para a correta aprendizagem e compreensão das especificidades da programação criativa, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios, trabalhos práticos e prova, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno na resolução de problemas específicos e na metodologia que adota para os resolver.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of creative coding. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity of the student in solving specific problems and in the methodology adapted to solve them is evaluated through exercises, practical works and tests.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. BOHNACKER, H. et Al. (2012). *Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing*, Princeton Architectural Press, 978-1616890773
2. GREENBERG, I. (2007). *Processing Creative Coding and Computational Art*, Friendssoft, 978-1590596173
3. REAS, C., FRY, B. (2015). *Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*, MIT Press, 978-0262028288
4. SHIFFMAN, D. (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*, The Nature of Code, 978-0985930806
5. SHIFFMAN, D. (2015). *Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction*, Morgan Kaufmann, 978-0123944436
6. HUGHES, J., ADRIES, V. et Al. (2013). *Computer Graphics: Principles and Practice: Principles and Practices*, Addison Wesley, 978-0321399526
7. SPRAUL, V. (2012). *Think Like a Programmer: An Introduction to Creative Problem Solving*, No Starch Press, 978-1593274245

Mapa IV - Indústrias de Jogos Digitais / Digital Games Industries

3.3.1. Unidade curricular:

Indústrias de Jogos Digitais / Digital Games Industries

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

Mário Manuel Dominguez Silva (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer o estado da indústria dos jogos digitais no contexto das indústrias criativas e os fundamentos de mercado que deles derivam;*
2. *Entender o ciclo de desenvolvimento, enquadrado no funcionamento empresarial, e todas as processos, setores, hierarquias e agentes associados;*
3. *Saber posicionar-se caracterizar-se em termos de aptidões, vontades, potencialidades e limitações no âmbito de uma carreira na indústria;*
4. *Assimilar noções fundamentais sobre exequibilidade financeira de projetos, implicações legais e preocupações formais ligadas ao início de carreira;*
5. *Adquirir hábitos e metodologias ágeis de trabalho de índole pessoal e em equipa, que potenciem uma carreira sustentada, útil e adaptável a mercados futuros;*
6. *Encontrar vocação para a escolha do percurso a tomar no presente curso e respetivo enquadramento de especialização que permitam igualmente o estabelecimento de prioridades e objetivos pessoais;*
7. *Realização de visitas de estudo a empresas posicionadas na indústria.*

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

1. *Knowing the state of the digital game industry in the context of creative industries and the fundamentals of the market that derive from the games;*
2. *Understanding the development cycle, framed in the business operation and all related processes, sectors, hierarchies and agents;*
3. *Knowing how to position and characterise in terms of skills, wills, potentials and limitations in the scope of a career in this industry;*
4. *Assimilating key notions on financial feasibility of projects, legal implications and formal concerns related to the beginning of the career;*
5. *Acquiring agile work habits and methodologies individually and in team, which will boost a sustained, useful and adaptable career to future markets;*
6. *Finding a vocation to choose the path to follow in this course and respective specialisation that also*

*allow the definition of personal priorities and goals;
7. Field trips to companies in this industry.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A indústria dos jogos digitais*
 - 1.1. O desenvolvimento de jogos como indústria criativa*
 - 1.2. Consumo, distribuição, promoção e desenvolvimento*
 - 1.3. Análise demográfica, mercado e ciclos de produção*
- 2. Fases de desenvolvimento*
 - 2.1. Pré-produção*
 - 2.1.1. Conceito, fundamentos e objetivos*
 - 2.1.2. Investigação técnica e prototipagem*
 - 2.1.3. Planeamento de projeto*
 - 2.2. Produção*
 - 2.2.1. Ciclos de desenvolvimento*
 - 2.2.2. Organização, hierarquia e fluxo de trabalho em empresas de dimensão variável*
 - 2.2.3. Fundamentos na gestão de recursos, tempo e qualidade*
 - 2.3. Finalização*
 - 2.3.1. Controlo de qualidade*
 - 2.3.2. Distribuição, publicação e certificação*
- 3. Papéis e carreiras na indústria dos jogos digitais*
 - 3.1. Na especialidade*
 - 3.2. Na transversalidade e de hierarquia*
- 4. Auto-perfilagem e gestão de carreira*
 - 4.1. Especialista vs. Generalista*
 - 4.2. Formação académica, complementar e autónoma*
 - 4.3. Portfólio e carteira de demonstrações*
 - 4.4. Metodologias e ferramentas de apoio a trabalho e organização colaborativa e pessoal*

3.3.5. Syllabus:

- 1. The digital game industry*
 - 1.1. The development of games as creative industry*
 - 1.2. Consumption, distribution, promotion and development*
 - 1.3. Demographic analysis, market and production cycles*
- 2. Development stages*
 - 2.1. Pre-production*
 - 2.1.1. Concept, fundamentals and objectives*
 - 2.1.2. Technical research and prototyping*
 - 2.1.3. Project planning*
 - 2.2. Production*
 - 2.2.1. Development cycles*
 - 2.2.2. Organisation, hierarchy and work flow in variable size companies*
 - 2.2.3. Fundamentals in resources management, time and quality*
 - 2.3. Finishing*
 - 2.3.1. Quality control*
 - 2.3.2. Distribution, publishing and certification*
- 3. Roles and careers in the digital game industry*
 - 3.1. In speciality*
 - 3.2. In transversality and hierarchy*
- 4. Personal profiling and career management*
 - 4.1. Expert vs. Generalist*
 - 4.2. Complementary and autonomous academic training*
 - 4.3. Portfolio and demo portfolio*
 - 4.4. Work support methodologies and tools and collaborative and personal organisation*

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

Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para os contextos das indústrias criativas, em particular da indústria dos jogos digitais e as estruturas a elas associadas.

Pretende-se que, através do estudo de casos reais de empresas do setor o aluno possa aperceber-se de todo o processo de criação de jogos digitais, procurando o seu próprio posicionamento atendendo às suas valências e motivações pessoais.

Os alunos serão expostos à estrutura do curso no sentido em que é procurada a criação de condições de esclarecimento sobre os percursos a tomar para que a decisão da escolha do ramo seja a mais certa possível.

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

- *The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to it. Therefore, we intend to make students aware of the contexts of creative industries, particularly the digital game industry and the structures associated to it.*
- *We aim that, through the study of real cases of companies in the sector, students are able to understand the entire process of digital game design, trying to find their own positioning in terms of personal valences and motivations.*
- *The course structure will be presented to students so they can take the most correct decision possible in terms of branch, by creating conditions to explain the paths they can take.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação de conceitos ligado à definição e contornos das indústrias criativas, nas quais se integra o desenvolvimento de jogos digitais, com ênfase no papel do indivíduo, como entidade autónoma e evolutiva, e igualmente do seu contexto no meio corporativo e em seio de equipa.;*
2. *Realização de trabalhos de investigação, análise e reflexão em formato de ensaio e apresentações orais.;*
3. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final.;*
4. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present concepts related to the definition and outlines of creative industries, in which the development of digital games is integrated, giving emphasis to the role of the individual, as an autonomous and progressive entity, as well as its context in the corporate business and in team;*
2. *Research, analysis and reflection works as essays and oral presentations;*
3. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
4. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.*

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

É de extrema importância que, para a correta aprendizagem e compreensão das especificidades afetas às indústrias criativas e de jogos digitais, sejam realizados à luz de estudos comparativos e de análise assim como na consulta de autores e profissionais de relevo na área. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais patentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de trabalhos práticos de análise e reflexão, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno na perceção demonstrada sobre as indústrias criativas e, especificamente, a indústria dos jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *It is extremely important to carry out work based on comparative and analysis studies, as well as the reference of authors and relevant professionals in the area, for a correct learning and understanding of the specificities related to creative industries and digital games. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student in terms of perception demonstrated about creative industries and, specifically, the digital game industry, is evaluated through practical works of analysis and reflection.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. ADAMS, E. (2003). *Break Into the Game Industry: How to get a job making videogames*, McGraw-Hill, 978-0072226607
2. SPAULDING, S. (2009). *Team Leadership in the Game Industry*, Course Technology PTR, 978-1598635720
3. ZACKARIASSON, P., WILSON, T. Eds. (2012). *The Video Game Industry - Formation, Present State, and Future*, Routledge, 978-0415896528
4. BRATHWAITE, B., SCHREIBER, I. (2012). *Breaking into the Game Industry*, Course Technology PTR, 978-1435458048

5. BRIAR, M. (2012). *Game Design Essentials*, Sybex, 978-1118-159279
6. DAVIES, R., SIGTHORSSON, G. (2013). *Introducing the Creative Industries*, Sage Publications Ltd, 978-1849205733
7. COLLINS, H. (2010). *Creative Research: The Theory and Practice of Research for the Creative Industries*, AVA Publishing, 978-2940411085
8. DUNLOP, R. (2014). *Production Pipeline Fundamentals for Film and Games*, Focal Press, 978-0415812290
9. ZAGALO, N. (2013). *Videojogos em Portugal: História, Tecnologia e Arte*, FCA, 978-9727227655

Mapa IV - Modelação 3D / 3D Modelling

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação 3D / 3D Modelling

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

Sara Eduarda Silva Cruz (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Tomar conhecimento do conceito de representação digital de objeto/modelo 3D e o estado da arte ao nível tecnológico de suporte aos sistemas de modelação atuais;*
2. *Receber as bases intrínsecas à interação com um espaço tridimensional digital no sentido de ganhar habituação para outros sistemas análogos;*
3. *Adquirir bases de planeamento e condução de projetos de modelação 3D, entendendo todas as fases associadas;*
4. *Garantir bons hábitos de trabalho em modelação 3D, especialmente nos domínios da otimização e topologia da geometria;*
5. *Acumular experiência e proficiência no uso de ferramenta/sistema de modelação sob diversos níveis de aproximação ao nível da dificuldade, propósito e características;*
6. *Saber contextualizar as técnicas de modelação na especificidade do domínio de produção para jogos digitais.*

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

1. *Becoming aware of the concept of digital representation of the 3D object/model and the state of the art at technological level of support to current modelling systems;*
2. *Getting the intrinsic grounds to the interaction with a digital three-dimensional space in order to get used to other similar systems;*
3. *Acquiring foundations of planning and development of 3D modelling projects and understanding all related stages;*
4. *Ensuring good work habits in 3D modelling, particularly in the areas of geometry topology and optimisation;*
5. *Accumulating experience and proficiency in the use of a modelling tool/system under several levels of approximation to the level of difficulty, purpose and characteristics;*
6. *Being able to contextualise the modelling techniques in the specificity of the production area for digital games.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Representação digital 3D*
 - 1.1. *Origem, eixos e unidades de dimensão*
 - 1.2. *Conceito de objeto 3D e de projeção*
 - 1.3. *Vistas natural e ortogonal*
 - 1.4. *Vértice, aresta, face e normal*
 - 1.5. *Representação e discretização da curva*
 - 1.6. *Triangulação*
 - 1.7. *Representação de sólidos*
 - 1.8. *Tipos de ficheiro*
2. *Pré-produção na modelação e gestão de projeto*
3. *Modelação em 3DS Max*
 - 3.1. *Configuração, interface e vistas*
 - 3.2. *Gestão, importação e exportação de modelos*
 - 3.3. *Operações de translação, rotação e escalamento*
 - 3.4. *Grelhas, snaps e métodos de alinhamento/distribuição*
 - 3.5. *Clonagem*

- 3.6. Grupos, ligações, camadas e métodos de organização
- 3.7. Primitivas do tipo sólido e superfície
- 3.8. Modificadores
- 3.9. Shapes
- 3.10. Modelação por varrimento
- 3.11. Objetos compostos
- 3.12. Modelação poligonal por sub-objetos
- 3.13. Low-poly para Hi-poly
- 4. Técnicas
 - 4.1. Modelação de superfícies rígidas e mistas
 - 4.2. Práticas de otimização, de normalização e de fluxo consciente de topologia
 - 4.3. Modelação para produção de elementos de jogo 3D

3.3.5. Syllabus:

1. 3D digital representation
 - 1.1. Origin, axes and size units
 - 1.2. Concept of 3D object and projection
 - 1.3. Natural and orthogonal views
 - 1.4. Vertex, edge, face and normal
 - 1.5. Representation and discretisation of the curve
 - 1.6. Triangulation
 - 1.7. Representation of solids
 - 1.8. File types
2. Pre-production in modelling and project management
3. Modelling in 3DS Max
 - 3.1. Configuration, interface and views
 - 3.2. Model management, import and export
 - 3.3. Operations of translation, rotation and scaling
 - 3.4. Grids, snaps and methods of alignment/distribution
 - 3.5. Cloning
 - 3.6. Groups, connections, layers and methods of organisation
 - 3.7. Solid and surface primitives
 - 3.8. Modifiers
 - 3.9. Shapes
 - 3.10. Sweep modelling
 - 3.11. Composite objects
 - 3.12. Polygonal modelling by sub-objects
 - 3.13. Low-poly to high-poly
4. Techniques
 - 4.1. Modelling of hard and mixed surfaces
 - 4.2. Practices of optimisation, normalisation and conscious flow of topology
 - 4.3. Modelling for production of 3D game elements

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente relativos ao estado da arte da representação digital de informação 3D e o cultivo de uma prática contínua e de dificuldade crescente na modelação 3D no contexto da produção para jogos digitais..

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely regarding the state of the art of digital representation of 3D information and culture of a continuous and increasing difficulty practice in the 3D modelling within the context of production for digital games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar.;
2. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final.;

3. A avaliação na modalidade contínua consiste na avaliação da participação nas aulas e na realização de exercícios práticos, onde se pretende que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos e cujo acompanhamento periódico constituirá, juntamente com uma apresentação final dos trabalhos, o método de avaliação;

4. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;

5. A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;

2. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

3. Continuous evaluation will focus on participation in classes and practical exercises, where students should apply the knowledge acquired and whose periodic monitoring, together with a final presentation of the works, will be the evaluation method;

4. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;

5. Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.

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

Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver a sua prática, garantindo uma necessária aproximação com a técnica e com a ferramenta, aspeto fundamental dada a necessidade de prática que estas impõem, designadamente na modelação de elementos para jogos.

Neste contexto, foram analisadas as horas/semana e definido o volume de dedicação de um aluno médio à unidade, desde a componente presencial (ou de contacto) ao número de horas que é plausível que lhe dedique fora das aulas para realização de trabalhos, pesquisa e avaliação.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their practical knowledge, thus assuring the necessary approximation to the technique and the tool, which is a key aspect when considering the need of practice they impose, namely in the modelling of elements for games.

- In this context, the hours/week were analysed and the dedication volume of an average student to the unit was defined, from the attendance (or contact) component to the number of hours that it is plausible he/she dedicates outside of the classroom to the development of works, research and evaluation.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. HUGHES, J., ADRIES, V. et Al. (2013). *Computer Graphics: Principles and Practice: Principles and Practices*, Addison Wesley, 978-0321399526

2. GAHAN, A. (2017). *3ds Max Modeling for Games: Insider's Guide to Game Character, Vehicle, and Environment Modeling*, Focal Press, 978-1138400825

3. GAHAN, A. (2017). *3ds Max Modeling for Games: Insider's Guide to Stylized Modeling*, Focal Press, 978-1138400740

4. THOMAS, M. (2012). *3ds Max Speed Modeling for 3D Artists*, Packt Publishing, 978-1849692366

5. MURDOCK, K. (2017). *Kelly L. Murdock's Autodesk 3ds Max 2018 Complete Reference Guide*, SDC Publications, 978-1630571078

Mapa IV - Ambientes Virtuais Interactivos / Interactive Virtual Environments

3.3.1. Unidade curricular:

Ambientes Virtuais Interactivos / Interactive Virtual Environments

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

Nuno Manuel Gonçalves Santos Caldeira (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Adquirir competências no reconhecimento, distinção, função e utilização de plataformas orientadas ao desenvolvimento de ambientes virtuais;*
- 2. Explorar e utilizar, em perspetiva de introdução, ferramentas fundamentais incluídas em plataformas de desenvolvimento de ambientes virtuais, articulando as mesmas com a importação de diferentes tipos de media;*
- 3. Compreender diferentes sistemas e tipos de iluminação e configurar de acordo com diferentes tipos de ambiente e em conformidade com requisitos de performance;*
- 4. Garantir experiência na formulação e aplicação de comportamentos de carácter elementar a objetos e agentes intervenientes no ambiente virtual;*
- 5. Saber levar a cabo um projeto de criação de uma aplicação virtual interativa, aplicando os fundamentos gerais de produção para jogos digitais.*

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

- 1. Acquiring skills in the recognition, distinction, function and use of platforms oriented towards the development of virtual environments;*
- 2. Exploring and using, at an introductory level, fundamental tools included in virtual environment development platforms and articulating them with the import of different types of media;*
- 3. Understanding different lighting types and systems and configuring them according to different environment types and performance requirements;*
- 4. Assuring experience in the design and application of basic behaviours to objects and agents participating in the virtual environment;*
- 5. Knowing how to carry out a project to create an interactive virtual application, by applying the general production principles of digital games.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução a Plataforma de Desenvolvimento de Ambientes Virtuais*
 - 1.1. Primitivas*
 - 1.2. Principais ferramentas*
 - 1.3. Importação de elementos*
 - 1.4. Elementos standard*
- 2. Materiais e Texturas*
 - 2.1. Materiais baseados em propriedades físicas (PBR)*
 - 2.2. Importar e Configurar Texturas*
 - 2.3. Skyboxes*
- 3. Iluminação*
 - 3.1. Tipos de luz*
 - 3.2. Materiais emissivos*
 - 3.3. Sondas de iluminação*
 - 3.4. Iluminação global e processos de pré-computação*
- 3.5. Render Paths*
- 3.6. Color Space*
- 3.7. Iluminação baseada em imagem*
- 3.8. Reflexão*
- 3.9. Iluminação ambiente*
- 4. Som*
 - 4.1. Fontes de áudio*
 - 4.2. Mistura de áudio*
 - 4.3. Efeitos sonoros*
- 5. Terrenos*
 - 5.1. Editar Terrenos*
 - 5.2. Importação e pintura de texturas para terrenos*
 - 5.3. Distribuição de objetos em terrenos*
- 6. Introdução à Animação*
 - 6.1. Controlos de Animação*
 - 6.2. Física*
 - 6.3. Corpos*
 - 6.4. Colisões*
 - 6.5. Triggers*

- 7. Controlo de Interação
- 8. Introdução à criação de um sistema de jogo

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to the Virtual Environment Development Platform
 - 1.1. Primitives
 - 1.2. Main tools
 - 1.3. Elements import
 - 1.4. Standard elements
- 2. Textures and materials
 - 2.1. Physically-based rendering materials (PBR)
 - 2.2. Texture import and configuration
 - 2.3. Skyboxes
- 3. Lighting
 - 3.1. Light types
 - 3.2. Emissive materials
 - 3.3. Light probes
 - 3.4. Global lighting and pre-computing processes
 - 3.5. Render paths
 - 3.6. Colour space
 - 3.7. Image-based lighting
 - 3.8. Reflection
 - 3.9. Ambient lighting
- 4. Sound
 - 4.1. Audio sources
 - 4.2. Audio mixing
 - 4.3. Sound effects
- 5. Terrain
 - 5.1. Terrain editing
 - 5.2. Import and paint of textures for terrain
 - 5.3. Distribution of objects on terrain
- 6. Introduction to animation
 - 6.1. Animation controls
 - 6.2. Physics
 - 6.3. Bodies
 - 6.4. Collisions
 - 6.5. Triggers
- 7. Interaction control
- 8. Introduction to the creation of a game system

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

A aprendizagem de conceitos fundamentais e características de elementos presentes em ambientes virtuais refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo medido em créditos ECTS. Neste sentido, são administradas as técnicas, ferramentas e conceitos fundamentais para a criação de experiências lúdicas e não lúdicas no âmbito de ferramenta de autoria interativa. A importância desta unidade curricular reside na introdução à plataforma de desenvolvimento que será trabalhada ao longo da licenciatura, dotando os alunos com noções essenciais de como levar um projeto do início ao fim, mesmo que superficialmente.

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

- The learning of fundamental concepts and characteristics of elements found in virtual environments directly reflects the objectives of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS credits. Therefore, the main techniques, tools and concepts regarding the creation of recreational and non-recreational experiences in the domain of interactive authoring tool are taught. The importance of this curricular unit lies in the introduction to the development platform to be used throughout the Bachelor's Degree, providing the students with key notions on how to carry out a project from beginning to end, although superficially.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;
- 2. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
- 3. A avaliação na modalidade contínua consiste na avaliação da participação nas aulas e na realização de exercícios práticos, onde se pretende que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos e cujo acompanhamento periódico constituirá, juntamente com uma apresentação final dos trabalhos, o método

de avaliação;

4. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;

5. A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;

2. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

3. Continuous evaluation will focus on participation in classes and practical exercises, where students should apply the knowledge acquired and whose periodic monitoring, together with a final presentation of the works, will be the evaluation method;

4. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;

5. Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.

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

Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver a sua prática, garantindo uma necessária aproximação com a técnica e com a ferramenta, aspeto fundamental dada a necessidade de prática que estas impõem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their practical knowledge, thus assuring the necessary approximation to the technique and the tool, which is a key aspect when considering the need of practice they impose.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. THORN, A. (2015). *Unity Animation Essentials*, Packt Publishing, 978-1782174813

2. LEVY, L. (2009). *Game Development Essentials: Game QA & Testing*, Delmar Cengage Learning, 978-1435439474

3. DORAN, J. (2016). *Unity 5.x Game Development Blueprints*, Packt Publishing, 978-1785883118

4. SAPIO, F. (2015). *Unity UI Cookbook*, Packt Publishing, 978-1785885822

5. FELICIA, P. (2016). *Unity 5 From Zero to Proficiency (Foundations): A step-by-step guide to creating your first game with Unity*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 978-1518699894

6. FELICIA, P. (2015). *Unity 5 from Zero to Proficiency (Beginner): A step-by-step guide to coding your first game with Unity*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 978-1522907701

7. MOAKLY, B. et Al. (2016). *Unity Games by Tutorials: Make 4 Complete Unity Games from Scratch Using C#*, Razeware LLC, 978-1942878322

8. SMITH, M., QUEIROZ, C. (2015). *Unity 5.x Cookbook*, Packt Publishing, 978-1784391362

Mapa IV - Arte Conceptual para Jogos I / Concept Art for Games I

3.3.1. Unidade curricular:

Arte Conceptual para Jogos I / Concept Art for Games I

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

João Nuno Lopes Angélico (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Assimilar o papel e função do artista conceptual no contexto de uma equipa e na indústria dos jogos digitais;*
2. *Criar hábitos e metodologias que permitam uma evolução como aspirante a profissional;*
3. *Adotar métodos de observação, análise, registo e de organização de referências e anotações no apoio à realização de obras;*
4. *Conhecer e desconstruir as obras e o trabalho dos respetivos artistas na área da arte conceptual para jogos;*
5. *Saber adequar a técnica de planeamento, desenho e pintura de espaços, paisagens e ambientes interiores e exteriores;*
6. *Ganhar competências no desenho da figura humana, respetiva anatomia, expressões faciais, pose e detalhe, no âmbito da conceção visual de personagens;*
7. *Aprofundar técnicas e especificidades da representação em desenho e pintura digitais ao nível, tal como todo o ciclo de produção de arte conceptual, no âmbito dos temas explorados pela unidade curricular.*

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

1. *Assimilating the role and function of conceptual artist within a team and the digital games industry;*
2. *Creating routines and methodologies which would allow the development of the aspiring professional;*
3. *Adopting observation, analysis, references and annotations registration and organisation methods when carrying out works;*
4. *Knowing and deconstructing the works of the artists in the domain of conceptual art for games;*
5. *Knowing how to adapt the technique of planning, design and painting of spaces, landscapes and indoor and outdoor environments;*
6. *Acquiring skills for drawing the human figure, its anatomy, facial expressions, posture and detail within the visual design of characters;*
7. *Deepening representation techniques and specificities in digital design and painting, as well as the entire production cycle of conceptual art, in the scope of the themes explored by the curricular unit.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 *Introdução à arte conceptual para jogos*
 - 1.1 *Papel do artista conceptual e seu enquadramento*
 - 1.2 *Metodologias de iniciação, exercícios de psicomotricidade no desenho com mesas digitalizadoras*
 - 1.3 *Obtenção e gestão de referências*
 - 1.4 *O diário gráfico e a importância do registo frequente*
2. *Arte conceptual de espaços e ambientes*
 - 2.1 *Planeamento do espaço interior/exterior e ao paisagismo*
 - 2.2 *Perspetiva, volume e estrutura*
 - 2.3 *Espaço, composição, intervalos*
 - 2.4 *Simetria, alinhamentos e repetição*
 - 2.5 *Reflexos e oclusão*
 - 2.6 *Luz, sombra, contraste e distância*
 - 2.7 *Espaços negativos*
 - 2.8 *Estudo de materiais e técnicas de construção*
 - 2.9 *Vegetação e adereços*
 - 2.10 *Efeitos ambientais e meteorológicos*
3. *Arte conceptual de personagens*
 - 3.1 *Introdução ao desenho da figura*
 - 3.2 *Forma, volumetria e silhueta*
 - 3.3 *Anatomia, proporções e estrutura*
 - 3.4 *Poses e expressões*
 - 3.5 *Espaço e composição*
 - 3.6 *Estudo de materiais*
 - 3.7 *Arte Final e "Character Design Sheet"*
4. *Técnicas avançadas de desenho e pintura digital*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to conceptual art for games*
 - 1.1 *Role and environment of the conceptual artist*
 - 1.2 *Starter methodologies, psychomotricity exercises when drawing on pen tablets*
 - 1.3 *References retrieval and management*
 - 1.4 *The sketch journal and the importance of keeping a regular record*
2. *Conceptual art of spaces and environments*
 - 2.1 *Planning of indoor/outdoor spaces and landscape design*
 - 2.2 *Perspective, volume and structure*
 - 2.3 *Space, composition, intervals*
 - 2.4 *Symmetry, alignments and repetition*
 - 2.5 *Reflections and occlusion*

- 2.6. *Light, shadow, contrast and distance*
- 2.7 *Negative spaces*
- 2.8 *Materials and construction techniques*
- 2.9 *Vegetation and set dressing*
- 2.10 *Ambient and meteorological effects*
- 3. *Conceptual art of characters*
 - 3.1 *Figure drawing*
 - 3.2 *Form, volume and silhouette*
 - 3.3 *Anatomy, proportions and structure*
 - 3.4 *Posture and expressions*
 - 3.5 *Space and composition*
 - 3.6 *Study of materials*
 - 3.7 *Final artwork and character design sheet*
- 4. *Advanced techniques for digital design and painting*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente a introdução de técnicas de métodos de produção de arte conceptual para jogos, especialmente no domínio da arte conceptual não-técnica e orientada à representação da figura humana e espaços/ambientes.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the introduction of techniques and methodologies for the production of conceptual art for games, especially in the field of non-technical conceptual art oriented towards the representation of human figure and spaces/environments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;*
2. *Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador e à mesa digitalizadora;*
3. *Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computers and pen tablets;*
3. *Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.*

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

É de extrema importância que, para a correta aprendizagem, compreensão e iniciação às especificidades do desenho conceptual para jogos assim como uma consolidação da capacidade de desenho e pintura digital, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos e/ou de análise de obras e autores de referência. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de

existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de ensaio e consolidação isolada de técnicas, projetos de índole criativa, assim como tarefas completas de consolidação, é avaliada a capacidade de trabalho do aluno na conceptualização, produção e finalização de arte conceptual livre, no contexto da produção para jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases and/or exercises of analysis of artworks and reference authors, for a correct learning, understanding and initiation to the specificities of conceptual design for games and for the consolidation of digital design and painting skills. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity of the student in the design, production and completion of freehand conceptual art, within the context of production for digital games, is evaluated through practical exercises, consolidation of individual techniques, creative projects and full consolidation works.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. LILLY, E. (2015). *The Big Bad World of Concept Art for Video Games: An Insider's Guide for Beginners*, Design Studio Press, 978-1624650208
2. ISBISTER, K. (2006). *Better Game Characters by Design: A Psychological Approach*, CRC Press, 978-1558609211
3. SLOAN, R. (2015). *Virtual Character Design for Games and Interactive Media*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598195
4. BOWATER, C., STENNING, D. (2015). *Beginner's Guide to Digital Painting in Photoshop: Characters*, 3dtotal, 978-1909414143
5. HART, C. (2014). *Figure It Out! Human Proportions*, Sixth&Spring, 978-1936096732
6. HART, C. (2016). *Figure it Out! Drawing Essential Poses*, Sterling, 978-1936096992
7. TRAVIS, S. (2015). *Sketching for Architecture and Interior Design*, Laurence King, 978-1780675923
8. PLUNKETT, D. (2015). *Construction and Detailing for Interior Design*, Laurence King, 978-1780674773
9. BELOEIL, G. (2013). *Art Fundamentals: Color, Light, Composition, Anatomy, Perspective, and Depth*, 3dtotal Publishing, 978-1909414006

Mapa IV - Desenho e Ilustração Digital / Digital Illustration and Sketching

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho e Ilustração Digital / Digital Illustration and Sketching

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

Marco António Faria do Vale (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Demonstrar proficiência no desenho livre, evidenciando conhecimento sobre materiais e técnicas de auxílio a este tipo de representação gráfica;*
2. *Salientar conhecimento no recurso a técnicas de perspetiva para desenho livre;*
3. *Evidenciar destreza na representação da luz, penumbra e sombra projetada no desenho de sólidos e formas geométricas simples;*
4. *Saber aplicar tinta ao esboço e conduzir técnicas de finalização;*
5. *Dominar a utilização da mesa digitalizadora no âmbito da ilustração digital;*
6. *Mostrar competências em software de edição de imagem digital, levando a cabo tarefas de desenho, retoque, coloração e pintura.*

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

1. *Showing proficiency in freehand drawing and demonstrating knowledge on materials and techniques supporting this type of graphical representation;*
2. *Showing knowledge when using perspective techniques for freehand drawing;*
3. *Demonstrating abilities to represent light, twilight and shadows when drawing solids and simple geometric shapes;*

4. *Knowing how to ink sketches and applying finishing techniques;*
5. *Mastering the use of pen tablets within the context of digital illustration;*
6. *Showing abilities in digital image editing software and performing drawing, retouching, colouring and painting tasks.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos do desenho*
 - 1.1 *Materiais, meios de desenho e metodologias de aproximação à técnica*
 - 1.2 *Perspetiva*
 - 1.2.1 *Cone de visão, ponto de vista e de fuga*
 - 1.2.2 *Sem pontos*
 - 1.2.3 *Um, dois e multiponto*
 - 1.2.4 *Curvada*
- 2 *Esboço à mão livre*
 - 2.1 *Materiais, meios de desenho e metodologias*
 - 2.2 *Desenho gestual e técnicas de esboço em carvão*
 - 2.3 *Desenho diagramático e esboço rápido de formas principais (blocking)*
 - 2.4 *Linha, curva e contorno*
 - 2.5 *Desenho de sólidos*
 - 2.6 *Simetria, proporção, ampliação e redução*
 - 2.7 *Gradientes e representação da luz*
 - 2.8 *Projeção de sombras*
 - 2.9 *Espaço positivo/negativo*
 - 2.10 *Finalização a tinta da china (inking)*
3. *Ilustração digital*
 - 3.1 *Preparação, digitalização e normalização de desenhos*
 - 3.2 *Referências e experimentação*
 - 3.3 *Ferramentas e técnicas de pintura e colorização*
 - 3.4 *Personalização de paletas de cor*
 - 3.5 *Cor, atmosfera, luz e sombra na pintura*
 - 3.6 *Pincéis dinâmicos e customizados*
 - 3.7 *Textura e padrões*
 - 3.8 *Ajuste, finalização e exportação de arte*

3.3.5. Syllabus:

1. *Drawing fundamentals*
 - 1.1. *Materials, drawing media and methodologies of approach to technique*
 - 1.2. *Perspective*
 - 1.2.1. *Viewing cone, view point and vanishing point*
 - 1.2.2. *Zero-point*
 - 1.2.3. *One-point, two-point and multi-point*
 - 1.2.4. *Curvilinear*
2. *Freehand sketch*
 - 2.1. *Materials, drawing media and methodologies*
 - 2.2. *Gesture drawing and charcoal sketching techniques*
 - 2.3. *Diagrammatic drawing and blocking*
 - 2.4. *Line, curve and contour*
 - 2.5. *Drawing solids*
 - 2.6. *Symmetry, proportion, enlargement and reduction*
 - 2.7. *Gradients and representation of light*
 - 2.8. *Shadows projection*
 - 2.9. *Positive/negative space*
 - 2.10. *Inking with India ink*
3. *Digital illustration*
 - 3.1. *Preparation, scanning and normalisation of drawings*
 - 3.2. *References and experimentation*
 - 3.3. *Painting and colouring tools and techniques*
 - 3.4. *Custom colour palettes*
 - 3.5. *Colour, atmosphere, light and shadows in painting*
 - 3.6. *Dynamic and custom brushes*
 - 3.7. *Textures and patterns*
 - 3.8. *Adjusting, finishing and exporting the artwork*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como

também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente na introdução compreensiva à teoria e técnica do desenho assim como a procedimentos de pintura via software à luz dos fundamentos artísticos associados na representação gráfica de elementos de complexidade reduzida/intermédia.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the comprehensive introduction to the theory and techniques of drawing, as well as to painting processes through software in the light of artistic principles associated to the graphical representation of reduced/average complexity elements.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;*
- 2. Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador e à mesa digitalizadora;*
- 3. Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;*
- 4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
- 5. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
- 2. Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computers and pen tablets;*
- 3. Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
- 4. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
- 5. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.*

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

É de extrema importância que, para a correta aprendizagem, compreensão e iniciação ao desenho livre e pintura digital, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos e/ou de análise de obras e autores de referência. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de ensaio e consolidação isolada de técnicas, projetos de índole criativa, assim como tarefas completas de consolidação, é avaliada a capacidade de trabalho no processo de desenho à mão e pintura digital assim como todas as especificidades de âmbito introdutório associadas, no contexto da produção para jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases and/or exercises of analysis of artworks and reference authors, for a correct learning, understanding and initiation to freehand drawing and digital painting. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity of the student in the process of freehand drawing and digital painting, as well as all related introductory specificities, within the context of production for digital games, are evaluated through practical exercises, consolidation of individual techniques, creative projects and full consolidation works.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. KRIZEK, D. (2012). *Compendium of Drawing Techniques*, Search Press Ltd, 978-1844488032
2. RUDY, D. (1996). *How to Draw What You See*, Watson-Guption, U.S., 978-0823023752
3. JOSPH, D. (2003). *Perspective Drawing Handbook*, Dover, 978-0486432083
4. SANMIGUEL, D. (2014). *Iniciação ao Desenho*, Plátano, 978-9727709724
5. HALLAWELL, P. (2006). *A Mão Livre*, Editora Melhoramentos, 978-8506049785
6. ROBERTSON, S., BERTILING, T. (2013). *How to Draw: drawing and sketching objects and environments from your imagination*, Design Studio, 978-1933492735
7. BELOEIL, G. (2013). *Art Fundamentals: Color, Light, Composition, Anatomy, Perspective, and Depth*, 3dtotal, 978-1909414006
8. YOT, R. (2011). *Light for Visual Artists: Understanding & Using Light in Art & Design*, Laurence King, 978-1856696609
9. GURNEY, J. (2009). *Imaginative Realism: How to Paint What Doesn't Exist*, Andrews McMeel, 978-0740785504
10. GURNEY, J. (2010). *Color and Light: A Guide for the Realist Painter*, Andrews McMeel, 978-0740797712

Mapa IV - Design Gráfico e Imagem Vetorial / Graphic Design and Vector Image**3.3.1. Unidade curricular:**

Design Gráfico e Imagem Vetorial / Graphic Design and Vector Image

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

Mário Manuel Dominguez Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Assimilar os fundamentos básicos do Design adquirindo noções indispensáveis para a produção de diversas peças gráficas;*
2. *Compreender e assimilar as linguagens gráficas;*
3. *Utilizar a cor de forma adequada ao seu objeto, de acordo com princípios de rigor e funcionalidade;*
4. *Dominar os conceitos básicos da composição visual;*
5. *Demonstrar uma boa compreensão da relação entre forma e função;*
6. *Compreender as diferenças entre imagem vetorial e não vetorial;*
7. *Compreender o vetor enquanto base fundamental dos objetos visuais em design;*
8. *Utilizar o desenho vetorial enquanto meio de produção criativa;*
9. *Evidenciar desenvoltura na utilização do software, enquanto ferramentas de expressão conceptual.*
10. *Demonstrar aptidões técnicas na utilização de ferramentas de vanguarda nos domínios do tratamento da imagem vetorial, tanto no contexto de criação de personagens como do desenvolvimento de interfaces gráficas em jogos digitais.*

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

1. *Assimilating the fundamentals of design and acquiring key notions on the production of different artworks;*
2. *Understanding and assimilating the graphic languages;*
3. *Using the colour appropriate to the object, according to the principles of rigour and functionality;*
4. *Mastering the fundamentals of visual composition;*
5. *Showing a good understanding of the relationship between shape and function;*
6. *Understanding the differences between vector and non-vector image;*
7. *Understanding vector as a fundamental basis of visual objects in design;*
8. *Using vector drawing as a means of creative production;*
9. *Showing abilities to use software as a tool of conceptual expression.*
10. *Showing technical abilities to use leading-edge tools in the domains of vector processing, both in the context of character design and of the development of graphical interfaces in digital games.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Comunicação Visual*
2. *Princípios de Design Gráfico*
 - 2.1 *Princípios do Design de Layout*
 - 2.2 *Teoria da Cor*
 - 2.3 *Teoria da Forma/Gestalt*
- 1.5 *Ícones e Logótipos*

1.6 Art In Game**1.7 User Interface Art para Jogos Digitais****2 Introdução à Imagem Vetorial****3.1 Definição de Vetor****3.2 Imagem Vetorial versus Imagem Matricial****3.3 Formatos de Imagem Matricial e Vetorial****4. Ferramenta de Criação, Edição e Manipulação de Imagem Vetorial:****4.1 Introdução e Controlo da Interface. Configuração de Documentos, Resolução e Cor****4.2 Organização Espacial e Métodos de Visualização****4.3 Conceito de Path e de Desenho Vetorial.****4.4 Criar e Transformar Formas Básicas.****4.5 Desenhar com a Pen Tool****4.6 Manipulação de Camadas****4.7 Ferramentas de Preenchimento, Texto, Pintura e Desenho****4.8 Personalização de Pincéis, Gradientes, Filtros e Efeitos****4.9 Criação e Preparação de Personagens****4.10 Criação de Backgrounds, Texturas e Tiles****4.11 Desenho de Níveis e Mapas de Jogo****4.12 Criação de Spritesheets****4.13 Finalização e Exportação****3.3.5. Syllabus:****1. Visual communication****2. Graphic design principles****2.1. Layout design principles****2.2. Colour theory****2.3. Shape/Gestalt theory****1.5 Icons and logotypes****1.6 Art In Game****1.7 User Interface Art for digital games****2 Introduction to vector image****3.1. Definition of vector****3.2. Vector image versus raster image****3.3. Raster and vector image formats****4. Tool to create, edit and manipulate vector image:****4.1. Introduction and interface control. Documents, resolution and colour configuration****4.2. Space organisation and visualisation methods****4.3. Concept of path and vector drawing.****4.4. Create and transform basic shapes.****4.5. Drawing with pen tool****4.6. Layer manipulation****4.7. Filling, text, painting and drawing tools****4.8. Custom brushes, gradients, filters and effects****4.9. Characters design and preparation****4.10. Backgrounds, textures and tiles design****4.11. Game levels and maps design****4.12. Sprite sheets creation****4.13. Finishing and export****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. Aulas teórico-práticas de apresentação de conceitos, ferramentas, metodologias e técnicas orientadas primariamente ao design gráfico;**
- 2. Recurso a materiais pedagógicos complementares: artigos; links para sites; tutoriais realizados pela**

docente de suporte às técnicas aprendidas;

- 3. Recurso a materiais pedagógicos complementares: artigos; links para sites; tutoriais realizados pela docente de suporte às técnicas aprendidas;*
- 4. Recurso ao computador, em espaço de aula, para resolução de exercícios e para acompanhamento da exposição da matéria;*
- 5. Aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos;*
- 6. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
- 7. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. Theoretical and practical classes to present graphic design-oriented concepts, tools, methodologies and techniques;*
- 2. Practical classes to learn the Adobe Illustrator software tool;*
- 3. Use of complementary pedagogical materials: articles; links to websites; tutorials prepared by the teacher to support the techniques;*
- 4. Use of computer in the classroom, to solve exercises and follow the presentation of the syllabus;*
- 5. Practical classes to follow the works;*
- 6. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
- 7. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for a final work.*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de seleccionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente na introdução compreensiva à teoria e técnica do design de gráfico assim como a procedimentos de desenho vetorial via software à luz dos fundamentos artísticos associados na representação gráfica de elementos de complexidade reduzida/intermédia.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the comprehensive introduction to the theory and techniques of graphic design, as well as to vector drawing processes through software in the light of artistic principles associated to the graphical representation of reduced/average complexity elements.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1. BURROUGH, X. (2013). Foundations of Digital Art and Design with the Adobe Creative Cloud, New Riders, 978-0321906373*
- 2. WOOD, B. (2016). Adobe Illustrator CC Classroom in a Book (2017 release), Adobe Press, 978-0134663449*
- 3. Character Design Quarterly 1: Visual Development | Illustration | Concept Art (sem autor) (2017). 3dtotal , 978-1909414556*
- 4. MUNARI, B. (2013). Design e Comunicação Visual, Edições 70, 972-44-0176-6*
- 5. AMBROSE, G., HARRIS, P. (2007). Basics Design 05: Colour, AVA Publishing, 978-2940373314*
- 6. AMBROSE, G., HARRIS, P. (2005). Basics Design: Layout, AVA Publishing, 978-2940373345*
- 7. AMBROSE, G., HARRIS, P. (2005). Basics Design: Format, AVA Publishing, 978-2940411795*
- 8. LUPTON, E. (2010). Thinking with Type, Second Revised and Expanded Edition: A Critical Guide for Designers, Writers, Editors, and Students (Design Briefs), Princeton Architectural Press, 978-1568989693*
- 9. SOLARSKI, C. (2012). Drawing Basics and Video Game Art , Watson-Guptill, 978-0823098477*

Mapa IV - Matemática Aplicada / Applied Mathematics

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática Aplicada / Applied Mathematics

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

Marta Isabel de Glória Vazquez Machado da Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Desenvolver um espírito crítico cientificamente consistente, elabore e transmita informação de forma clara e rigorosa;*
- 2. Ser capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em outras unidades curriculares relacionadas com física, computação gráfica e visualização, teoria de jogos, simulação e computação científica;*
- 3. Demonstrar conhecimentos em conteúdos específicos selecionados em função do papel desta UC no contexto da licenciatura, designadamente:*
 - trigonometria e de cálculo vetorial, incluindo uma contextualização introdutória da notação matricial e a sua aplicação à resolução de problemas diversos;*
 - funções reais de variável real (FRVR) como entidades matemáticas sistematizadoras de informação e fonte de novos dados para análise*
 - FRVR à luz de conceitos fundamentais de cálculo*
 - descrição e interpretação de situações reais a partir de noções de cálculo diferencial e integral.*

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

- 1. Fostering a critical and scientifically consistent spirit, and preparing and providing information in a clear and rigorous way;*
- 2. Being able to apply knowledge acquired in other curricular units related to physics, computer graphics and visualisation, games theory, scientific simulation and computing;*
- "3. Demonstrating knowledge of specific contents, selected according to the role of this CU within the Bachelor's Degree, namely:*
 - trigonometry and vector calculus, including an introductory contextualisation of matrix calculus and its application to problem solving;*
 - real functions of real variable (FRVR) as mathematical entities which systematise information and are a source of new analysis data*
 - FRVR in the light of key calculus concepts*
 - description and interpretation of real situations through differential and integral calculus.."*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Trigonometria*
 - 1.1. Ângulos, triângulos e semelhança de triângulos*
 - 1.2. Funções trigonométricas*
 - 1.3. Translação e rotação*
- 2. Cálculo vetorial*
 - 2.1. Notação, representação e decomposição*
 - 2.2. Operações com vetores*
 - 2.3. Notação matricial*
- 3. Cálculo diferencial*
 - 3.1. Definição e interpretação geométrica*
 - 3.2. Regras básicas de derivação e taxas de variação*
 - 3.3. Derivada do produto*
 - 3.4. Quociente e de ordem superior*
 - 3.5. Derivação em cadeia e implícita*
 - 3.6. Derivada de funções paramétricas*
 - 3.7. Monotonia de uma função e o teste da primeira derivada*
 - 3.8. Concavidade de uma função e o teste da segunda derivada*
 - 3.9. Problemas de otimização*
- 4. Cálculo integral*
 - 4.1. Primitivas*
 - 4.2. Integral indefinido*
 - 4.3. Integral definido*
 - 4.4. Propriedades*
 - 4.5. Técnicas de integração*
 - 4.6. Teorema fundamental do cálculo*
 - 4.7. Áreas e volumes*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Visual communication*
- 2. Graphic design principles*

- 2.1. Layout design principles
- 2.2. Colour theory
- 2.3. Shape/Gestalt theory
- 1.5 Icons and logotypes
- 1.6 Art In Game
- 1.7 User Interface Art for digital games
- 2 Introduction to vector image
- 3.1. Definition of vector
- 3.2. Vector image versus raster image
- 3.3. Raster and vector image formats
- 4. Tool to create, edit and manipulate vector image:
- 4.1. Introduction and interface control. Documents, resolution and colour configuration
- 4.2. Space organisation and visualisation methods
- 4.3. Concept of path and vector drawing.
- 4.4. Create and transform basic shapes.
- 4.5. Drawing with pen tool
- 4.6. Layer manipulation
- 4.7. Filling, text, painting and drawing tools
- 4.8. Custom brushes, gradients, filters and effects
- 4.9. Characters design and preparation
- 4.10. Backgrounds, textures and tiles design
- 4.11. Game levels and maps design
- 4.12. Sprite sheets creation
- 4.13. Finishing and export

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

- Os conteúdos programáticos estão em sintonia direta com aquilo que são os objetivos da unidade curricular. A harmonização dos conteúdos programáticos lecionados permitirá ao estudante a descrição, à luz de ferramentas numéricas, de situações reais com aplicabilidade à área do ciclo de estudos.
- O domínio do cálculo trigonométrico e vetorial e, em simultâneo, a sua articulação com a respetiva notação matricial é essencial para o estudante ficar habilitado a descrever situações reais como, por exemplo, as forças que atuam sobre um objeto ou o movimento de um corpo e o trabalho executado por uma força, e, posteriormente, a sua implementação em linguagem código.
- O domínio de ferramentas básicas do cálculo diferencial e integral em \mathbb{R} é essencial para garantir a proficiência dos estudantes sobre funções reais de uma variável real - em termos da sua caracterização e uso posterior para resolver equações com aplicabilidade. Assim que esse pré-requisito é alcançado, os conceitos básicos de cálculo diferencial e integral podem ser explorados na resolução de problemas. Finaliza-se com os aspetos práticos destes conhecimentos por pedir o cálculo aproximado usando o conceito de diferencial e a resolução de problemas geométricos utilizando o conceito de integral. Ao referenciar problemas na área de estudo e endogeneizar competências úteis será permitido ao estudante que complemente o raciocínio abstrato com aplicações representativas e ilustrativas da sua área.

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

- The syllabus is in line with the objectives of the curricular unit. The syllabus should allow student to describe real situations in light of numerical tools that may be applicable to the domain of this study cycle.
- The domain of trigonometry and vector calculus and its articulation with the respective matrix calculus is essential for student to be able to describe real situations, such as the forces affecting an object or the movement of a body and the work made by a force, with the subsequent implementation in code language.
- Mastering basic tools of differential and integral calculus on \mathbb{R} is essential to assure students' proficiency on real functions of real variable in terms of their characterisation and subsequent use to solve equations in real-life application. Once this prerequisite is achieved, the differential and integral calculus key notions may be explored to solve problems. The practical aspects of this knowledge are completed by obtaining approximate values with the help of differential calculus and by solving geometric problems with the help of integral calculus. By referencing problems and acquiring useful skills in this study area, student will be able to complement the abstract reasoning with illustrative and representative applications in his/her field.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões letivas terão um carácter teórico-prático, dividindo-se entre a apresentação e exposição de conteúdos programáticos e a ilustração de conceitos recorrendo a exemplos. Os estudantes são constantemente motivados a interagir entre pares e com o docente por forma a criar uma dinâmica de grupo durante a aula. O estudo de casos práticos próximos à área de estudo dos estudantes será, sempre que possível, privilegiado. A consolidação de conteúdos é feita através da resolução de exercícios que serão, numa primeira instância, de aplicação direta de conhecimentos e, posteriormente, de aplicação de conhecimentos adquiridos a novas situações. A avaliação de conhecimentos, competências e aptidões será contínua, efetuada durante o semestre (testes escritos individuais e de trabalhos de grupo), ou por exame final global, realizado no fim do semestre.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching sessions will have a theoretical and practical nature, and will be divided into the presentation of the syllabus and the illustration of concepts through examples. Students are constantly motivated to interact with each other and with the teacher, to create a group dynamic in class. Whenever possible, the analysis of practical cases within the students' study area will be privileged. The consolidation of the syllabus is made through exercises, which, in a first instance, will consist on the direct application of knowledge and, afterwards, on the application of the acquired knowledge to new situations. The evaluation of knowledge, skills and competences will be continuous during the semester (individual written tests and group works) or, alternatively, through final global exam at the end of the semester

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

A Matemática é a Ciência, por excelência, da generalidade e do raciocínio abstrato - pelo que tais competências só podem ser reforçadas nos estudantes através da compreensão clara dos conceitos e da sua manipulação de forma geral, embora recorrendo a enunciados com referência a situações padrão da área do ciclo de estudos, para garantir a necessária motivação. A capacidade de trabalho individual é enfatizada na sequência da componente expositiva e concluída com a realização de testes escritos, enquanto a capacidade de interação com os colegas no seio do grupo é trabalhada através da proposta de problemas para a turma - dando liberdade de busca de recursos, conjugada com a obrigatoriedade da sua resolução. O aprofundamento do estudo é promovido pela existência de diversas referências bibliográficas, sem preferência por nenhum compêndio em particular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Mathematics is the science of abstract reasoning and generality par excellence. Its competences can only be strengthened in students through a clear understanding of the concepts and its general manipulation, while making use of examples referring standard situations within the domain of the study cycle to ensure that the required level of motivation is reached. The individual working capacity is demonstrated by the expository component and completed with the written tests, and the ability to interact with colleagues within the group is worked through the presentation of problems in class - students can freely search for resources and should necessarily solve the problems they found. The study is deepened through different bibliographic references, without any preference for one compendium over another

3.3.9. Bibliografia principal:

1. BAPTISTA, O. (2006). *Matemática - Cálculo Diferencial em IR (3ª edição)*, Edições Silabo, 978-9726183990
2. AMARAL, I., FERREIRA, M. (2002). *Matemática: Primitivas e Integrais (5ª edição)*, Edições Silabo, 978-9726183891
3. FLEMMING, D., GONÇALVES, M. (2007). *Cálculo A: Funções, limites, derivação e integração (6ª edição)*, Prentice Hall, 978-8576051152
4. MARTINS, C. (2004). *Matemática: Cálculo Integral - Teoria e Aplicações*, Edições Silabo, 978-9726183181
5. STAHLER, W. (2006). *Game Design and Development: Fundamentals of Math and Physics for Game Programmers (6th Edition)*, Pearson/Prentice Hall, 978-0131687424
6. VERTH, J., BISHOP, L. (2016). *Essential Mathematics for Games and Interactive Applications (3rd Edition)*, CRC Press, 978-1482250923
7. KODICEK, D., FLYNT, J. (2011). *Mathematics & Physics for Programmers (Game Development Series) (2nd ed.)*, Cengage Learning PTR, 978-1435457331

Mapa IV - Fundamentos de Programação Orientada a Objetos / Object Oriented Programming Fundamentals**3.3.1. Unidade curricular:**

Fundamentos de Programação Orientada a Objetos / Object Oriented Programming Fundamentals

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

Rui Miguel Martins Ribeiro (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer os conceitos e fundamentos do paradigma da programação orientada pelos objetos;*
2. *Revelar entendimento na decomposição de problemas segundo o paradigma de orientação por objetos;*
3. *Mostrar capacidade de compreender e utilizar a linguagem de programação C# para o desenvolvimento*

de programas;

4. Saber desenvolver programas utilizando características extensivas da programação orientada a objetos.

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

1. *Knowing the concepts and fundamentals of the object-oriented programming paradigm;*
2. *Understanding the decomposition of problems according to the object-oriented paradigm;*
3. *Demonstrating ability to understand and use C# programming language for the development of programmes;*
4. *Knowing how to develop programmes using extensive characteristics of object-oriented programming.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Programação Orientada a Objetos*
 - 1.1. *Definição*
 - 1.2. *Programação Orientada Objetos vs Programação Estruturada*
 - 1.3. *Vantagens e Desvantagens*
 - 1.4. *Programação Funcional vs Imperativa*
2. *Conceitos Básicos*
 - 2.1. *Abstração*
 - 2.2. *Encapsulamento*
 - 2.3. *Hierarquia e Herança*
 - 2.4. *Objetos*
 - 2.5. *Classes*
 - 2.6. *Polimorfismo*
3. *A Linguagem C#*
 - 3.1. *Tipos de Dados*
 - 3.2. *Classes, Objetos, Herança e Polimorfismo*
 - 3.3. *Operadores e Expressões*
 - 3.4. *Classe vs Instância*
 - 3.5. *Estruturas de Controlo*
 - 3.6. *Getters e Setters*
 - 3.7. *Métodos e Parâmetros*
 - 3.8. *Coleções e Interfaces*
 - 3.9. *Delegados e Eventos*
 - 3.10. *Exceções*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to object-oriented programming*
 - 1.1. *Definition*
 - 1.2. *Object-oriented programming versus structured programming*
 - 1.3. *Advantages and disadvantages*
 - 1.4. *Functional versus imperative programming*
2. *Basic concepts*
 - 2.1. *Abstraction*
 - 2.2. *Encapsulation*
 - 2.3. *Hierarchy and inheritance*
 - 2.4. *Objects*
 - 2.5. *Classes*
 - 2.6. *Polymorphism*
3. *C# language*
 - 3.1. *Data types*
 - 3.2. *Classes, objects, inheritance and polymorphism*
 - 3.3. *Operators and expressions*
 - 3.4. *Class versus instance*
 - 3.5. *Control structures*
 - 3.6. *Getters and setters*
 - 3.7. *Methods and parameters*
 - 3.8. *Collections and interfaces*
 - 3.9. *Delegations and events*
 - 3.10. *Exceptions*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular..

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit..

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A unidade curricular funcionará num ambiente predominantemente prático e de experimentação, com o desenvolvimento de pequenos programas na linguagem de programação C#;*
2. *Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos previamente adquiridos.;*
3. *Resolução colaborativa de exercícios de algoritmia com explicação detalhada acerca de cada passo utilizado para a mesma;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios e provas práticas. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 80 % na realização de dois testes práticos em períodos distintos (40%+40%).*
6. *Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *This curricular unit will take place in a mostly practical and experimental environment, with the development of small programmes in C# programming language;*
2. *Practical classroom exercises, based on previously acquired knowledge.;*
3. *Collaborative solving of algorithm exercises with detailed explanations about each step followed to get to the solution;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and tests solving. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 80 % for two practical tests in different moments (40% + 40%).*
6. *Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.*

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

A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *FARRELL, J. (2010). Microsoft visual C# 2010: an introduction to object-oriented programing , Course technology, 978-0-538-47951-6*
2. *DEITEL, P., DEITEL, H. (2010). Visual basic C# 2010: how to program, Prentice Hall, 978-0130389374*
3. *FLOWER, M., BECK, K. (1999). Refactoring: Improving the Design of Existing Code , Addison Wesley, 978-0201485677*
4. *SKEET, J. (2010). C# in Depth, Manning Publications, 978-1935182474*
5. *THORN, A. (2015). Mastering Unity Scripting, Packt Publishing, 978-1784390655*

Mapa IV - Acesso, Processamento e Armazenamento de Informação / Information Access, Process and Storage**3.3.1. Unidade curricular:**

Acesso, Processamento e Armazenamento de Informação / Information Access, Process and Storage

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

Rui Miguel Martins Ribeiro (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Ser capaz de compreender e aplicar os conceitos, técnicas e fundamentos relacionados com o consumo e armazenamento de informação;*
2. *Saber analisar e resolver desafios relacionados com consumo de APIs ou bases de dados externas, bem como decidir sobre o melhor formato de armazenamento;*
3. *Demonstrar saber descrever diferenças bases de dados relacionais, NoSQL e texto estruturado;*
4. *Revelar conhecimento na inquirição a bases de dados no sentido da manipulação e processamento de dados.*

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

1. *Being able to understand and apply the concepts, techniques and foundations related to information consumption and storage;*
2. *Knowing how to analyse and solve challenges related to API or external databases consumption, as well as decide on the best storage format;*
3. *Knowing to describe differences between relational databases, NoSQL and structured text;*
4. *Knowing how to inquire databases in order to manipulate and process data and information.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Estruturas de Dados*
 - 1.1. *Listas*
 - 1.2. *Dicionários de dados*
 - 1.3. *Formatos de dados (JSON, XML, Delimitados)*
 - 2.1. *Bases de Dados*
 - 2.2. *Bases de dados relacionais (SQL)*
 - 2.3. *Bases de dados NoSQL*
 - 2.3. *Bases de Dados locais, remotas e como serviço*
3. *Acesso e Manipulação de Dados*
 - 3.1. *Linguagem SQL (DDL, DML)*
 - 3.2. *Criação e consumo de dados*
 - 3.3. *Técnicas para armazenamento de dados confidenciais*
 - 3.4. *Texto simples para ficheiros de configuração*
 - 3.5. *Troca de mensagens entre servidor e clientes*
 - 3.6. *Triggers e stored procedures*

3.3.5. Syllabus:

1. *Data structures*
 - 1.1. *Lists*
 - 1.2. *Data dictionaries*
 - 1.3. *Data formats (JSON, XML, delimited)*
 - 2.1. *Databases*
 - 2.2. *Relational databases (SQL)*
 - 2.3. *NoSQL databases*
 - 2.3. *Local and remote databases and databases as a service*
3. *Data access and manipulation*
 - 3.1. *SQL language (DDL, DML)*
 - 3.2. *Data creation and consumption*
 - 3.3. *Techniques to store confidential data*
 - 3.4. *Plain text configuration files*
 - 3.5. *Exchange of messages between server and clients*
 - 3.6. *Triggers and stored procedures*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but

would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A unidade curricular funcionará num ambiente teórico/prático e de experimentação, com a execução de pequenos exercícios onde se abrange cada uma das ferramentas;*
2. *Exposição teórica dos conceitos essenciais sobre a análise e desenvolvimento de software;*
3. *Realização exercícios teóricos e práticos em aula baseados nos conhecimentos previamente adquiridos;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios, bem como provas práticas e teóricas. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 80 % na realização de dois testes práticos em períodos distintos (40%+40%);*
6. *Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The curricular unit will take place in a theoretical/practical and experimental environment, with small exercises being solved to cover each one of the tools;*
2. *Theoretical presentation of the key concepts about software analysis and development;*
3. *Theoretical and practical classroom exercises, based on previously acquired knowledge;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and tests solving. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 80 % for two practical tests in different moments (40% + 40%);*
6. *Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.*

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

A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimento teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *ERIC, R., JIM, W. (2012). Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement , Pragmatic Bookshelf, ASIN: B00AYQNR50*
2. *VIASCAS, J., HERNANDEZ, M. (2014). SQL Queries for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Data Manipulation in SQL (3rd Ed) , Addison-Wesley, 978-0321992475*
3. *HAROLD, E., MEANS, W. (2004). XML in a nutshell : a desktop quik reference , O'Reilly, 978-0596007645*
4. *MARRS, T. (2016). JSON at Work , O'Reilly, 978-1449358327*
5. *RICHER, J., SANSO, A. (2017). OAuth 2 in Action , Manning, 978-1617293276*

Mapa IV - Técnicas de Animação Digital / Digital Animation Techniques

3.3.1. Unidade curricular:

Técnicas de Animação Digital / Digital Animation Techniques

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

Mário Manuel Dominguez Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer a história e origens da animação, assimilando os seus princípios, características, ramificações e influências;*
2. *Saber contextualizar a animação na indústria dos videojogos e o seu ciclo de produção;*

3. Interiorizar e aplicar os fundamentos transversais da animação digital;
4. Evidenciar proficiência na produção de animação 3D com enfoque na exportação para motores de jogos digitais;
5. Demonstrar conhecimentos na produção de animação 2D interativa em ambiente de plataforma de desenvolvimento de jogos, tomando como fonte o desenho e o rendering proveniente de software de síntese.

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

1. Knowing the history and origins of animation and assimilating its principles, characteristics, ramifications and influences;
2. Knowing how to provide a context to animation in video game industry and to its production cycle;
3. Assimilating and applying the transversal fundamentals of computer animation;
4. Showing proficiency in the production of 3D animation, with a focus on the export to digital games engines;
5. Demonstrating knowledge on the production of interactive 2D animation in a game development platform environment, by taking as source the design and rendering of synthesis software.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
 - 1.1 Primeiras inovações na simulação do movimento
 - 1.2 Brinquedos óticos, técnicas tradicionais e o cinema de animação
 - 1.3 Animação e jogos digitais
2. Fundamentos de animação digital
 - 2.1 Temporização
 - 2.2 Propriedades da matéria, forças e princípios físicos
 - 2.3 Poses, keyframing e intervalismo
 - 2.4 Os 12 princípios
 - 2.5 Ciclo de produção
3. Animação 3D
 - 3.1 Controlo de reprodução e configuração do projeto
 - 3.2 Modelação para animação
 - 3.3 Keyframes, canais, controladores e editor de curvas
 - 3.4 Hierarquia para cinemática direta
 - 3.5 Limites, ligações e restrições
 - 3.6 Bones e cinemática inversa
 - 3.7 Exportação e pós-produção
4. Animação em ambiente interativo
 - 4.1 Pré-produção, importação de elementos 2D e desenho para animação
 - 4.2 Animação baseada em sprites
 - 4.3 Rigidbodies e animação baseada em sistemas de ossos
 - 4.4 Tweening e curvas de animação
 - 4.5 Ciclos e gestão de estados
 - 4.6 Animação por código e funções procedimentais
 - 4.7 Integração da animação com comportamentos interativos

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction
 - 1.1. First innovations in movement simulation
 - 1.2. Optical toys, traditional techniques and animation cinema
 - 1.3. Animation and digital games
2. Fundamentals of digital animation
 - 2.1. Timing
 - 2.2. Matter, forces and physical principles properties
 - 2.3. Poses, keyframing and inbetweening
 - 2.4. The 12 principles
 - 2.5. Production cycle
3. 3D animation
 - 3.1. Playback control and project configuration
 - 3.2. Modelling for animation
 - 3.3. Keyframes, channels, controllers and curves editor
 - 3.4. Hierarchy for forward kinematics
 - 3.5. Limits, connections and constraints
 - 3.6. Bones and inverse kinematics
 - 3.7. Export and post-production
4. Animation in interactive environment
 - 4.1. Pre-production, 2D elements import and drawing for animation
 - 4.2. Sprite-based animation
 - 4.3. Rigid bodies and bone-based animation

- 4.4. *Tweening and animations curves*
- 4.5. *Cycles and status management*
- 4.6. *Code for animation and procedural functions*
- 4.7. *Integration of animation with interactive behaviours*

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

- *Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, designadamente a aquisição de experiência e conhecimento em técnicas de animação 2D e 3D em apoio à criação de jogos digitais, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.*
- *Os conteúdos desta unidade apontam para uma abordagem gradual na aplicação de princípios de animação por computador ao desenvolvimento de jogos digitais. Para isto é feita uma introdução em software de autoria 3D, sendo seguida de uma incursão pela animação 2D já no contexto da plataforma de desenvolvimento. A unidade presume assim que, por óbvias limitações, o estudo da animação 3D no âmbito de plataformas interativas seja reservada para outras unidades a jusante.*

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

- *The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, namely the acquisition of experience and knowledge in 2D and 3D animation techniques and support to the creation of digital games, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.*
- *The syllabus of this unit addresses for a gradual approach when applying computer animation principles to the development of digital games. For that, an introduction to 3D authoring is made, followed by an incursion into 2D animation within the context of the development platform. The unit assumes that, due to obvious limitations, the study of 3D animation within the scope of interactive platforms is reserved to other units downstream.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;*
2. *A exposição das técnicas deverá ser apreendida pelos alunos através de atividades de prática aplicada através das ferramentas integrantes do programa;*
3. *Exploração de materiais pedagógicos complementares (ex: artigos, livros, filmes, jogos);*
4. *Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;*
5. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
6. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *The presented techniques should be assimilated by students through practical activities and applied through the tools that make part of the programme;*
3. *Exploration of complementary pedagogical materials (e.g. articles, books, films, games);*
4. *Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
5. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
6. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.*

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

- *É de extrema importância que, para a correta aprendizagem e compreensão das especificidades de técnicas de animação, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de percepção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de*

trabalhos práticos e exercícios em aula, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno na aplicação das técnicas de animação no contexto da produção para jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of animation techniques. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student to apply the animation techniques, within the context of production for digital games, is evaluated through practical works and classroom exercises.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. MURDOCK, K. (2017). *Kelly L. Murdock's Autodesk 3ds Max 2018 Complete Reference Guide*, SDC Publications, 978-1630571078
2. WHITTAKER, H. (2009). *Timing for Animation*, Focal Press, 978-0240521602
3. WILLIAMS, R. (2009). *The Animator's Survival Kit*, Faber & Faber, 978-0571238347
4. FURNISS, M. (2017). *Animation: The Global History*, Thames and Hudson Ltd, 978-0500252178
5. HART, C. (2013). *Modern Cartooning*, Watson-Guption, 978-0823007141
6. JONES, S. (2017). *Digital Creature Rigging: The Art and Science of CG Creature Setup in 3ds Max*, A K Peters/CRC Press, 978-1138428560
7. GODBOLD, A., JACKSON, S. (2016). *Mastering Unity 2D Game Development*, Packt Publishing, 978-1786463456
8. THORN, A. (2015). *Unity Animation Essentials*, Packt Publishing, 978-1782174813

Mapa IV - Design de Som para Ambientes Virtuais / Sound Design for Virtual Environments

3.3.1. Unidade curricular:

Design de Som para Ambientes Virtuais / Sound Design for Virtual Environments

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

Hugo Miguel Gonçalves Crespo Machado Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Compreender os princípios físicos relacionados com a emissão, propagação e receção do som;*
2. *Entender a influência do meio sobre o sinal de áudio;*
3. *Conhecer as principais técnicas de síntese e registo de som e a sua aplicação em Ambientes Virtuais;*
4. *Demonstrar a capacidade de selecionar as técnicas aplicáveis a cada situação;*
5. *Saber implementar os conceitos adquiridos em ambientes e simulações na ferramenta Unity;*
6. *Dominar as ferramentas de áudio disponíveis no motor de jogo Unity.*

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

1. *Understanding physical principles related to sound emission, propagation and reception;*
2. *Understanding the influence of medium on the audio signal;*
3. *Knowing the main techniques of sound synthesis and recording and their application in virtual environments;*
4. *Showing ability to select the techniques that can be used in each situation;*
5. *Knowing how to implement the concepts acquired through environments and simulations in the Unity tool;*
6. *Mastering the audio tools available in the Unity game engine.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Som e acústica*
 - 1.1. *Fundamentos do som*
 - 1.1.1. *Harmónicas e sinusoidais*
 - 1.1.2. *Comprimento de onda e frequência*
 - 1.1.3. *Oitavas*
 - 1.1.4. *Espetro*

- 1.2. *A perceção do som*
 - 1.2.1. *Aparelho auditivo*
 - 1.2.2. *Volume, timbre, frequência*
 - 1.2.3. *Reverberação, absorção e ressonância*
 - 1.2.4. *Propagação e divergência*
- 1.3. *Princípios de acústica*
- 2. *Desenho de som*
 - 2.1. *Equipamento e condições de registo*
 - 2.2. *Técnicas de Foley*
 - 2.3. *Técnicas de desenho não repetitivo*
 - 2.4. *Deformação e edição avançada*
- 3. *Som para ambientes virtuais*
 - 3.1. *Introdução à programação de áudio em Unity*
 - 3.2. *Reprodução condicional, em cadeia, concatenada e aleatória*
 - 3.3. *Misturador de áudio*
 - 3.4. *Visualização*
 - 3.5. *Efeitos de equalização, atraso, timbre, normalização e compressão*
 - 3.6. *Composição por camadas*
 - 3.7. *Som adaptativo, evolutivo e paramétrico*
 - 3.8. *Espacialidade do som e encadeamento*
 - 3.9. *Simulação da propagação e oclusão do som*
 - 3.10. *Sistemas reativos de música dinâmica*

3.3.5. Syllabus:

- 1. *Sound and acoustics*
 - 1.1. *Fundamentals of sound*
 - 1.1.1. *Harmonic and sinusoidal*
 - 1.1.2. *Wavelength and frequency*
 - 1.1.3. *Octaves*
 - 1.1.4. *Spectre*
 - 1.2. *Sound perception*
 - 1.2.1. *Auditory system*
 - 1.2.2. *Volume, timbre, frequency*
 - 1.2.3. *Reverberation, absorption and resonance*
 - 1.2.4. *Propagation and divergence*
 - 1.3. *Principles of acoustics*
- 2. *Sound design*
 - 2.1. *Equipment and recording conditions*
 - 2.2. *Foley techniques*
 - 2.3. *Non repetitive drawing techniques*
 - 2.4. *Advanced deformation and edition*
- 3. *Sound for virtual environments*
 - 3.1. *Introduction to audio programming in Unity*
 - 3.2. *Conditional, chain, concatenated and random playback*
 - 3.3. *Audio mixer*
 - 3.4. *Visualisation*
 - 3.5. *Equalisation, delay, timbre, normalisation and compression effects*
 - 3.6. *Layer composition*
 - 3.7. *Adaptive, gradual and parametric sound*
 - 3.8. *Spatiality and sequence of sound*
 - 3.9. *Simulation of sound propagation and occlusion*
 - 3.10. *Reactive systems of dynamic music*

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

Com base na análise dos resultados esperados em termos de som para Ambientes Virtuais, foi delineado um percurso de aprendizagem que permite implementar áudio nestas situações. Os conceitos apresentados têm como objetivo fornecer ao aluno a capacidade de implementação, mas também a capacidade de compreensão e adaptação a cada situação.

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

- Based on the analysis of the intended outcomes for the Sound for Virtual Environments unit, a learning pathway was outlined allowing implementing audio in these situations. The presented concepts aim to provide student with the ability to implement, as well as to understand and to adapt to each situation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A componente teórica das aulas fornece aos alunos os conhecimentos na área da acústica e teoria do som;*
2. *Uma forte componente prática com base na experimentação tem como objetivo a demonstração dos conceitos aprendidos e a verificação dos resultados práticos de cada variável, assim como a consolidação dos conhecimentos adquiridos;*
3. *Síntese, registo, processamento e reprodução de som para desenvolver e aprimorar conteúdos de áudio;*
4. *Implementação e utilização dos conteúdos desenvolvidos em situações reais;*
5. *A avaliação contínua baseia-se num trabalho prático com um peso de 40%, na qual o aluno demonstrará a capacidade de aplicação dos conceitos estudados, complementada por um exame escrito que demonstra o conhecimento e compreensão dos conceitos teóricos, com um peso de 60% na nota final;*
6. *Em época de exame, e sempre que o aluno não obtenha aproveitamento por avaliação contínua, os conhecimentos são avaliados com um exame teórico com um peso de 100% na nota final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The theoretical component of the classes provides students with knowledge in the domain of acoustics and sound theory;*
2. *A strong experiment-based practical component aims to show how concepts were acquired, to verify the practical outcomes of each variable and to consolidate the acquired knowledge;*
3. *Synthesis, recording, processing and playback of sound in order to develop and enhance audio contents;*
4. *Implementation and use of the syllabus in real situations;*
5. *Continuous evaluation is based on a practical work weighting 40%, through which student will show his/her ability to apply the concepts, supplemented by a written exam on which he/she will demonstrate knowledge and understanding of the theoretical concepts, weighting 60% of the final grade;*
6. *Whenever the student does not obtain approval in continuous evaluation, his/her knowledge is evaluated through a theoretical exam weighting 100% of the final grade.*

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

A metodologia proposta visa dotar o aluno dos conhecimentos essenciais para a geração e processamento de conteúdos de áudio de alta qualidade baseada num método expositivo. Com os conhecimentos adquiridos, a componente prática pretende dotar o aluno de independência e adaptabilidade a situações novas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The proposed methodology, based on an expository method, aims to provide student with key knowledge on the generation and processing of high quality audio contents. With the acquired knowledge, the practical component aims to provide student with independence and adaptability to new situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. AMENT, V. (2014). *The Foley Grail: The Art of Performing Sound for Film, Games, and Animation*, Routledge, 978-0415840859
2. FRIES, B., FRIES, M. (2005). *Digital Audio Essentials*, O'Reilly Media, 978-0596008567
3. LANHAM, M. (2017). *Game Audio Development with Unity 5.X*, Packt Publishing, 978-1787286450
4. STEVENS, R., RAYBOULD, D. (2015). *Game Audio Implementation: A Practical Guide Using the Unreal Engine*, Focal Press, 978-1138777248
5. EVEREST, A., POHLMANN, K. (2015). *Master Handbook of Acoustics*, McGraw-Hill Education, 978-0071841047
6. HUBER, D., RUNSTEIN, R. (2013). *Modern Recording Techniques*, Focal Press, 978-0240821573
7. SOMBERG, G. (2016). *Game Audio Programming: Principles and Practices*, CRC Press, 978-1498746731
8. FARNELL, A. (2010). *Designing Sound*, MIT Press, 978-0262014410
9. COLLINS, K. (2013). *Playing with Sound: A Theory of Interacting with Sound and Music in Video Games*, MIT Press, 978-0262018678

Mapa IV - Design de Jogos / Game Design**3.3.1. Unidade curricular:**

Design de Jogos / Game Design

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

Ricardo Jorge da Silva Mota (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Dominar os aspetos teóricos e práticos nos processos de pré-produção de videojogos;*
- 2. Saber identificar diferentes elementos de Game Design utilizados em casos de estudo, promovendo hábitos de investigação, experimentação e análise crítica de jogos;*
- 3. Assimilar métodos de pensamento criativo e inovador aplicado ao Game Design;*
- 4. Conseguir conceptualizar a formular um documento de Game Design.*

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

- 1. Mastering theoretical and practical aspects in the video game pre-production processes;*
- 2. Knowing how to identify the different Game Design elements used in study cases and promoting research, experimentation and critical analysis habits on games;*
- 3. Assimilating creative and innovative thinking methods applied to Game Design;*
- 4. Being able to conceptualise and create a Game Design document.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos*
 - 1.1. O papel do game designer*
 - 1.2. Estrutura dos jogos*
 - 1.3. Ferramentas Básicas de Game Design*
 - 1.4. Tipos de Jogo*
 - 2.1. Elementos Formais*
 - 2.2. Jogadores e Avatares*
 - 2.3. Objetivos e Metas*
 - 2.4. Procedimentos*
 - 2.4. Regras e Mecânicas (Espaço, Tempo, Objetos, Ações, Habilidade)*
 - 2.5. Recursos (Escassez e Utilidade)*
 - 2.6. Conflito (Obstáculos, Oponentes e Dilemas)*
 - 2.7. Limites*
 - 2.8. Resultado*
- 3. Elementos Dramáticos*
 - 3.1. Desafio*
 - 3.2. Play*
 - 3.3. Premissa*
 - 3.4. A personagem*
 - 3.5. História e narrativa*
 - 3.6. Criação do mundo*
 - 3.7. Sistemas dinâmicos*
- 4. Processo de Design de Jogos*
 - 4.1. Conceção*
 - 4.2. Funcionalidades, finalização e balanceamento*
 - 4.3. Diversão e acessibilidade*
 - 4.4. Fases de desenvolvimento*
 - 4.5. Documentos de Game Design*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Concepts*
 - 1.1. The role of a game designer*
 - 1.2. Structure of games*
 - 1.3. Game Design basic tools*
 - 1.4. Types of games*
 - 2.1. Formal elements*
 - 2.2. Players and avatars*
 - 2.3. Objectives and goals*
 - 2.4. Procedures*
 - 2.4. Rules and mechanics (space, time, objects, actions, abilities)*
 - 2.5. Resources (scarcity and utility)*
 - 2.6. Conflict (obstacles, opponents and dilemmas)*
 - 2.7. Limits*
 - 2.8. Result*

3. Dramatic elements**3.1. Challenge****3.2. Play****3.3. Premise****3.4. The character****3.5. Story and narrative****3.6. World creation****3.7. Dynamic systems****4. Games Design process****4.1. Conception****4.2. Functionalities, finishing and balancing****4.3. Fun and accessibility****4.4. Development stages****4.5. Game Design documents****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

- Considerando os objetivos de aprendizagem que foram definidos, houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, mas que também dessem suporte aos alunos aquando do desenho e desenvolvimento de jogos.

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

- Considering the defined learning outcomes, efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but also give support to students regarding game design and development.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Aulas expositivas dos conceitos teóricos relacionados;

2. Análise e discussão de casos de estudo;

3. Aulas práticas de mentoria e acompanhamento de projetos;

4. A avaliação contínua assente em três momentos de avaliação que consistem na realização de dois trabalhos práticos com o peso combinado de 100 % (50 % + 50 %);

5. Resolução de exercícios relacionados com a matéria lecionada durante as aulas;

6. Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída por uma prova teórico-prática que representa o total da avaliação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Lectures on related theoretical concepts;

2. Analysis and discussion of study cases;

3. Practical classes for project mentoring and follow-up;

4. Continuous evaluation based on three evaluation moments, which will be two practical works with the combined weight of 100% (50% + 50%);

5. Exercise solving related to syllabus taught in classroom;

6. Alternatively, there is also final evaluation, which is composed of a theoretical and practical test and represents the total of the grade.

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

- Para a correta aprendizagem sobre os desafios inerentes ao desenho de jogos, é importante que haja uma exposição dos conceitos teóricos e um recurso sistemático à análise de casos de estudo. Adicionalmente, a realização de projetos práticos, permitirá aos alunos aplicar e consolidar os conceitos teóricos adquiridos assim como lidar com desafios específicos que possam emergir durante o processo de desenho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is important to present the theoretical concepts and systematically use study case analysis for a correct learning regarding the challenges related to game design. Additionally, when carrying out practical projects, students will be able to apply and consolidate the acquired theoretical concepts and deal with the specific challenges that may arise during the design process.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. SICART, M. (2014). Play Matters, MIT Press, 978-0262027922

2. MICHALKO, M. (2006). Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques (2nd Edition), Ten Speed Press, 978-0307757906

3. FULLERTON, T. (2008). *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*, Morgan Kaufmann Publishers , 978-0240809748
4. KOSTER, R. (2004). *Theory of Fun for Game Design*, , 978-1932111972
5. SCHELL, J. (2014). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598645
6. MACKLIN, C., SHARP, J. (2016). *Games, Design and Play: A detailed approach to iterative game design*, Gill Editorial Services, 978-0134392073

Mapa IV - Desenho Técnico / Technical Drawing

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico / Technical Drawing

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

Susana Cristina Ferreira Fernandes (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Adquirir conhecimentos e competências fundamentais no domínio do desenho técnico orientado para uma vertente de apoio para produção artística;*
2. *Incorporar noções fundamentais de tipos de projeção assim como a linguagem, apresentação e especificidades associadas ao ato de representação gráfica rigorosa;*
3. *Assimilar fundamentos sobre geometria plana;*
4. *Desenvolver capacidades fundamentais na utilização de software CAD para apoio à aplicação direta dos conceitos abordados.*

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

1. *Acquiring key knowledge and skills in the domain of technical drawing oriented towards an artistic production support;*
2. *Incorporating key notions about projection types, as well as the language, presentation and specificities related to rigorous graphical representation;*
3. *Assimilating the fundamentals about planar geometry;*
4. *Developing key abilities on the use of CAD software supporting direct application of the addressed concepts.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios de desenho técnico*
 - 1.1 *Normas gerais*
 - 1.2 *Material e meio de desenho*
 - 1.3 *Elementos*
 - 1.3.1 *Linhas e tipo de traço*
 - 1.3.2 *Esquadria e legenda*
 - 1.3.3 *Dimensões e cotagem*
 - 1.3.4 *Escala numérica e gráfica*
 - 1.3.5 *Nomenclatura, simbologia e elementos auxiliares*
2. *Geometria Plana*
3. *Representação de projeções*
 - 3.1 *Método europeu*
 - 3.2 *Perspetivas axonométricas (isométrica e dimétrica)*
 - 3.3 *Perspetiva cavaleira*
 - 3.4 *Cortes e secções*
 - 3.5 *Leitura de projeções*
 - 3.6 *Simplificações*
 - 3.7 *Rebatimentos*
 - 3.8 *Explosões*
4. *Desenho assistido por computador*
 - 4.1 *Introdução à ferramenta CAD para desenho 2D*
 - 4.2 *Comandos de ambiente*
 - 4.3 *Sistemas de coordenadas*
 - 4.4 *Comandos de desenho, edição e visualização*
 - 4.5 *Aplicação dos conceitos de desenho na ferramenta*
 - 4.6 *Metodologias de organização e eficiência na ferramenta*
 - 4.7 *Criação e utilização de bibliotecas de elementos normalizados*

4.8 Formatos de ficheiro para desenho técnico

4.9 Exportação e integração com software de ilustração e modelação

4.10 Pré-impressão

3.3.5. Syllabus:

1. Technical drawing principles

1.1. General standards

1.2. Drawing materials and media

1.3. Elements

1.3.1. Line types

1.3.2. Framing and caption

1.3.3. Sizes and dimensioning

1.3.4. Numerical and graphical scale

1.3.5. Nomenclature, symbolism and auxiliary elements

2. Planar geometry

3. Representation of projections

3.1. European method

3.2. Axonometric perspectives (isometric and dimetric)

3.3. Cavalier perspective

3.4. Cuts and sections

3.5. Projection reading

3.6. Simplifications

3.7. Rotations

3.8. Exploded views

4. Computer-aided design

4.1. Introduction to CAD tool for 2D drawing

4.2. Environment commands

4.3. Coordinate systems

4.4. Drawing, edition and visualisation commands

4.5. Application of technical drawing concepts in the tool

4.6. Organisation and efficiency methodologies in the tool

4.7. Creation and use of standardised elements libraries

4.8. File formats for technical drawing

4.9. Export and integration with illustration and modelling software

4.10. Prepress

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente a abordagem generalizada ao domínio do desenho técnico e aprendizagem em paralelo de ferramenta CAD que permita orientar os alunos a um nível de disciplina superior no que concerne a representação rigorosa de informação gráfica.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the general approach to the domain of technical drawing and the learning of a CAD tool allowing to guide students to a higher level of knowledge in what concerns the rigorous representation of graphical information.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;

2. Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador;

3. Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;

4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos e prova prática. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;

5. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computer;*
3. *Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works and a practical examination. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.*

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

- *Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver os conhecimentos, formar e desenvolver aptidões em desenho técnico, geometria plana e desenvoltura na utilização de software CAD.*
- *Neste contexto, foram analisadas as horas/semana e definido o volume de dedicação de um aluno médio à unidade, desde a componente presencial (ou de contacto) ao número de horas que é plausível que lhe dedique fora das aulas para realização de trabalhos, pesquisa e avaliação.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their knowledge, train and develop skills in technical drawing, planar geometry and CAD software.*
- *In this context, the hours/week were analysed and the dedication volume of an average student to the unit was defined, from the attendance (or contact) component to the number of hours that it is plausible he/she dedicates outside of the classroom to the development of works, research and evaluation.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *SIMÕES, J. (2006). Desenho Técnico Básico Vol3, Porto Editora, 978-9729652523*
2. *SILVA, A., RIBEIRO, C. et Al. (2004). Desenho Técnico Moderno, Lidel, 978-9727573370*
3. *BIELEFELD, B., SKIBA, I. (2013). Basics Technical Drawing, Birkhauser Verlag AG, 978-3034613262*
4. *CADFOLKS, . (2016). AutoCAD 2017 For Beginners, CreateSpace, 978-1533128003*
5. *OMURA, G., BENTON, B. (2016). Mastering AutoCAD 2017 and AutoCAD LT 2017, Sybex , 978-1119240051*

Mapa IV - Arte Conceptual para Jogos II / Concept Art for Games II**3.3.1. Unidade curricular:**

Arte Conceptual para Jogos II / Concept Art for Games II

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

João Nuno Lopes Angélico (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Aprofundar o processo de produção de arte conceptual para jogos digitais, explorando novos processos de conceptualização;*
2. *Adquirir competências no cruzamento entre arte conceptual, desenho livre e desenho técnico no sentido da produção de arte conceptual técnica de referência direta;*
3. *Garantir reforço de experiência e qualidade técnica e artística no desenho e pintura digital,*

designadamente no contexto da representação de objetos/elementos de características manufaturadas/industrializadas, quer ao nível do estudo das superfícies, quer dos materiais.

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

- 1. Deepening the process of production of conceptual art for digital games and exploring new conceptualisation processes;*
- 2. Acquiring skills in the crossroads between conceptual art, freehand drawing and technical drawing towards the production of technical conceptual art of direct reference;*
- 3. Assuring the strengthening of experience and artistic and technical quality in digital drawing and painting, namely within the context of the representation of objects/elements with manufactured/industrial characteristics, at both surface and material study level.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Processo de conceptualização*
- 2. Técnicas avançadas de desenho em perspetiva*
 - 2.1 Operações com dimensões*
 - 2.2 Transporte de escala*
 - 2.3 Tipos de grelhas*
 - 2.4 Espelhamento e rotação de planos e curvas*
 - 2.5 Vistas de conjunto e explosão*
 - 2.6 Representação de elipses e superfícies inclinadas*
- 3. Trabalho com superfícies volumétricas*
 - 3.1 Projeções ortogonais*
 - 3.2 Corte e secções de volumes*
 - 3.3 Chanfragem e bizelamento de arestas*
 - 3.4 Conformidade de elementos a superfícies irregulares*
 - 3.5 Técnicas de detalhe e abordagem a volumes complexos*
 - 3.6 Preparação de arte técnica para modelação*
- 4. Realismo em arte conceptual técnica*
 - 4.1 Aprofundamento do estudo da luz na pintura*
 - 4.2 Representação de incidências luminosas em sólidos complexos*
 - 4.3 Estudo de materiais, texturas, propriedades e técnicas de representação em pintura*
 - 4.4 Desgaste e micro variações no detalhe*
 - 4.5 Translucidez, reflexos e distorções*
- 5. Prática aplicada especializada*
 - 5.1 Aeronaves*
 - 5.2 Veículos rodados*
 - 5.3 Outros objetos manufaturados*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Conceptualisation process*
- 2. Advanced techniques for perspective drawing*
 - 2.1. Operations with dimensions*
 - 2.2. Scale transportation*
 - 2.3. Types of grids*
 - 2.4. Mirroring and rotation of planes and curves*
 - 2.5. Overviews and exploded views*
 - 2.6. Representation of ellipses and sloped surfaces*
- 3. Work with volume surfaces*
 - 3.1. Orthogonal projections*
 - 3.2. Cuts and sections of volumes*
 - 3.3. Edge chamfering and bevelling*
 - 3.4. Element compliance with irregular surfaces*
 - 3.5. Detail techniques and approach to complex volumes*
 - 3.6. Preparation of technical art for modelling*
- 4. Realism in technical conceptual art*
 - 4.1. Deepening the study of light in painting*
 - 4.2. Representation of lighting effects in complex solids*
 - 4.3. Study of materials, textures, properties and techniques of representation in painting*
 - 4.4. Wear and micro-variations in detail*
 - 4.5. Translucency, reflections and distortions*
- 5. Specialised applied practice*
 - 5.1. Aircraft*
 - 5.2. Vehicles with wheelset*
 - 5.3. Other manufactured objects*

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

Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente o aprofundamento das técnicas de métodos de produção de arte conceptual para jogos, especialmente no domínio da arte conceptual técnica e orientada à representação de objetos industriais/manufaturados.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the deepening of techniques and methodologies for the production of conceptual art for games, especially in the field of technical conceptual art oriented towards the representation of industrial/manufactured objects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;
2. Realização exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador e à mesa digitalizadora;
3. Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;
4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
5. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;
2. Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computers and pen tablets;
3. Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;
4. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;
5. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.

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

- É de extrema importância que, para a correta aprendizagem, compreensão e aprofundamento das especificidades do desenho conceptual para jogos, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos e/ou de análise de obras e autores de referência. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de perceção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de ensaio e consolidação isolada de técnicas, projetos de índole criativa, assim como tarefas completas de consolidação, é avaliada a capacidade de trabalho do aluno na conceptualização, produção e finalização de arte conceptual técnica, no contexto da produção para jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases and/or exercises of analysis of artworks and reference authors, for a correct learning, understanding and deepening of the specificities of conceptual design for games. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity of the student in the design, production and completion of technical

conceptual art, within the context of production for digital games, is evaluated through practical exercises, consolidation of individual techniques, creative projects and full consolidation works.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. POGODA, A. et Al. (2009). *Digital Painting Techniques 1*, Routledge, 978-0240521749
2. ROBERTSON, S., BERTILING, T. (2013). *How to Draw: drawing and sketching objects and environments from your imagination*, Design Studio Press, 978-1933492735
3. BELOEIL, G. (2013). *Art Fundamentals: Color, Light, Composition, Anatomy, Perspective, and Depth*, 3dtotal Publishing, 978-1909414006
4. JOSPH, D. (2003). *Perspective Drawing Handbook*, Dover Publications Inc., 978-0486432083
5. BIELEFELD, B., SKIBA, I. (2013). *Basics Technical Drawing*, Birkhauser Verlag AG, 978-3034613262
6. ROBERTSON, S., BERTILING, T. (2013). *How to Draw: drawing and sketching objects and environments from your imagination*, Design Studio Press, 978-1933492735
7. ROBERTSON, S., BERTILING, T. (2014). *How to Render: the fundamentals of light, shadow and reflectivity*, Design Studio Press, 978-1933492964
8. GURNEY, J. (2010). *Color and Light: A Guide for the Realist Painter*, Andrews McMeel Publishing, 978-0740797712

Mapa IV - Escultura Digital / Digital Sculpting

3.3.1. Unidade curricular:

Escultura Digital / Digital Sculpting

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

Marco António Faria do Vale (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer procedimentos, características e ciclos de criação associados à prática de modelação livre para produção de modelos de alta densidade poligonal e elevado detalhe aplicada ao contexto da utilização em jogos digitais;*
2. *Demonstrar conhecimento na introdução da ferramenta de modelação livre no fluxo artístico de criação de arte para jogos digitais, entendendo as suas características, potenciais e limitações;*
3. *Assimilar princípios de eficácia e eficiência na escultura digital quer na produção de modelos de carácter orgânico (superfícies fluídas) quer inorgânico (superfícies rígidas);*
4. *Adquirir destreza no uso da mesa digitalizador na interação com ambiente tridimensional.*

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

1. *Knowing procedures, characteristics and cycles of creation related to the practice of freehand modelling for the production of high polygon density and high detailed models applied to the context of digital games;*
2. *Showing knowledge about the freehand modelling tool in the art creation flow for digital games and understanding its characteristics, potentialities and limitations;*
3. *Assimilating the principles of effectiveness and efficiency in digital sculpting at the production of models of both organic (fluid surfaces) and inorganic (rigid surfaces) nature;*
4. *Acquiring skills in the use of the pen tablet in the three-dimensional environment interaction.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à escultura digital*
 - 1.1. *Contexto, princípios e fundamentos*
 - 1.2. *Ambientação no software de escultura*
 - 1.3. *Ciclo de produção em escultura e pintura 3D*
 - 1.4. *Emprego da mesa digitalizadora*
 - 1.5. *Importação e exportação*
2. *Fundamentos práticos de escultura digital*
 - 2.1. *Ferramentas (subtools)*
 - 2.2. *Técnicas de subdivisão*
 - 2.3. *Criação e configuração de múltiplos tipos de pincéis*
 - 2.4. *Modelação com Zspheres*
 - 2.5. *Modelação com Shadowbox*
3. *Carimbos, máscaras e guias de escultura*

- 3.1. Malhas dinâmicas
- 3.2. Operações Booleanas dinâmicas
- 4. Deformação e metamorfose de malhas
- 4.1. Escultura de anatomia e estruturas orgânicas
- 5. Malhas dinâmicas
- 5.1. Referências com imagens plane
- 5.2. Escultura em superfícies rígidas
- 6. Operações Booleanas dinâmicas
- 6.1. Técnicas de detalhe e desgaste
- 6.2. Deformação e metamorfose de malhas
- 6.3. Carimbos, máscaras e guias de escultura
- 7. Escultura digital para jogos
- 7.1. Retopologificação
- 7.2. Otimização, equalização e níveis de detalhe

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to digital sculpting
 - 1.1 Context, principles and fundamentals
 - 1.2 Adaptation to the sculpting software
 - 1.3 Production cycle in 3D sculpting and painting
 - 1.4 Use of the pen tablet
 - 1.5 Import and export
- 2. Practical foundations of digital sculpting
 - 2.1 Tools (subtools)
 - 2.2 Subdivision techniques
 - 2.3 Creation and configuration of different types of brushes
 - 2.4 Zspheres
 - 2.5 Shadowbox
- 3. Anatomy and organic structures sculpting
 - 3.1 Dynamic meshes
 - 3.2 References with plane images
- 4. Rigid surfaces sculpting
 - 4.1 Dynamic Boolean operations
- 5. Detail and wear techniques
 - 5.1 Meshes deformation and metamorphism
 - 5.2 Stamps, masks and guides for sculpting
- 6. Digital sculpting for games
 - 6.1 Retopologizing
 - 6.2 Optimisation, equalisation and detail levels
 - 6.3 Synthesis for texture and work with low-resolution models
- 7. 3D textures painting and application
 - 7.1 Configuration and standardisation of UV projections
 - 7.2 Creation and preparation of texture maps for painting

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente à técnica no âmbito da escultura digital no contexto da produção para jogos digitais.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit, namely the digital sculpting technique within the context of production for digital games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a lecionar;
- 2. Realização de exercícios práticos em aula baseados nos conhecimentos adquiridos implementados pelos alunos com recurso ao computador e mesa digitalizadora;
- 3. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos acompanhados pelo docente. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua

serão sujeitos a avaliação final;

4. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;

5. A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;

2. Practical classroom exercises, based on acquired knowledge, applied by students through the use of computers and pen tablets;

3. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works followed by teacher. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

4. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;

5. Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.

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

- Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, em que estes irão procurar integrar e desenvolver a sua prática, garantindo uma necessária aproximação com a técnica e com a ferramenta, aspeto fundamental dada a necessidade de prática que estas impõem.

- Neste contexto, foram analisadas as horas/semana e definido o volume de dedicação de um aluno médio à unidade, desde a componente presencial (ou de contacto) ao número de horas que é plausível que lhe dedique fora das aulas para realização de trabalhos, pesquisa e avaliação.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will seek to consolidate and develop their practical knowledge, thus assuring the necessary approximation to the technique and the tool, which is a key aspect when considering the need of practice they impose.

- In this context, the hours/week were analysed and the dedication volume of an average student to the unit was defined, from the attendance (or contact) component to the number of hours that it is plausible he/she dedicates outside of the classroom to the development of works, research and evaluation.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. LEGASPI, C. (2015). *Anatomy for 3D Artists: The Essential Guide for CG Professionals*, 3dtotal Publishing, 978-1909414242

2. *Sculpting from the Imagination: ZBrush (sem autor) (2016)*. 3dtotal Publishing, 978-1909414334

3. *Beginner's Guide to ZBrush (sem autor) (2017)*. 3dtotal Publishing, 978-1909414501

4. GABOURY, P. (2013). *ZBrush Professional Tips and Techniques*, Sybex, 978-1118066805

5. TICKOO, S. (2016). *Pixologic ZBrush 4R7: A Comprehensive Guide*, Cadcim Technologies, 978-1942689263

Mapa IV - Física para Jogos / Physics for Games

3.3.1. Unidade curricular:

Física para Jogos / Physics for Games

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

Marta Isabel de Glória Vazquez Machado da Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Desenvolver um espírito crítico cientificamente consistente, elaborar e transmitir informação de forma clara e rigorosa;*
2. *Saber aplicar os conhecimentos adquiridos em outras unidades curriculares relacionadas com computação gráfica e visualização, teoria de jogos, simulação e computação científica;*
3. *Reconhecer os princípios fundamentais da mecânica clássica nas suas vertentes da estática e da dinâmica, como as equações fundamentais do movimento, as leis de Newton e sua aplicação, a energia cinética e trabalho, a energia potencial e a conservação de energia, assim como colisões e impulso..*

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

1. *Fostering a critical and scientifically consistent spirit, and preparing and providing information in a clear and rigorous way;*
2. *Knowing how to apply knowledge acquired in other curricular units related to computer graphics and visualisation, games theory, scientific simulation and computing;*
3. *Recognising the main principles of classical mechanics in its statics and dynamics dimensions as the main movement equations, Newton's laws and their applications, kinetic energy and work, potential energy and energy conservation, as well as collisions and impulse..*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular, nomeadamente à técnica no âmbito da escultura digital no contexto da produção para jogos digitais.

3.3.5. Syllabus:

1. *Magnitudes and their measures*
 - 1.1. *Scalar and vector*
 - 1.2. *SI of units*
 - 1.3. *Dimensional analysis*
 - 1.4. *Significant figures and rounding*
2. *Motion*
 - 2.1. *Displacement*
 - 2.2. *Velocity*
 - 2.3. *Acceleration*
 - 2.4. *Force*
 - 2.5. *Free fall of a body*
 - 2.6. *Projectiles and ballistics*
 - 2.7. *Circular motion*
 - 2.8. *Graphical integration in the analysis of motion*
3. *Newton's laws*
 - 3.1. *Some specific forces*
 - 3.2. *Newton's 1st law (principle of inertia)*
 - 3.3. *Newton's 2nd law*
 - 3.4. *Newton's 3rd law (principle of action-reaction equality)*
 - 3.5. *Applications*
4. *Kinetic energy and work*
 - 4.1. *Kinetic energy*
 - 4.2. *Work*
 - 4.3. *Graphical integration in the analysis of the work performed by a force*
5. *Potential energy and energy conservation*
 - 5.1. *Potential energy*
 - 5.2. *Conservation of mechanical energy*
 - 5.3. *Work performed by an external force over a system*
 - 5.4. *Conservation of energy*
6. *Collision*
 - 6.1. *Introduction*
 - 6.2. *Linear momentum*
 - 6.3. *Collision and impulse*
 - 6.4. *Conservation of linear momentum*
 - 6.5. *Momentum and kinetic energy in collisions*

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

- *O Tópico 1 - Grandezas e sua medição - é transversal a qualquer ciência exata, mas de suma importância já que potencia a necessidade de rigor científico, tanto no estudo de casos como na comunicação de forma clara e consistente da informação.*
- *Os Tópicos 2 a 6 – Movimento; Leis de Newton; Energia cinética e trabalho; Energia potencial e conservação de energia; Colisão – estão completamente alinhados com aquilo que se considera serem os objetivos específicos da unidade curricular.*
- *A integração global dos conteúdos lecionados fará com que o estudante seja capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em outras unidades curriculares.*

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

- *Topic 1 – Magnitudes and their measures – is transversal to any exact science but of utmost importance, as it supports the need for scientific rigour, both in the study of cases and in the communication of information in a clear and consistent way.*
- *Topics 2 to 6 – Motion; Newton's Laws; Kinetic energy and work; Potential energy and energy conservation; Collision – are entirely in line with the specific objectives of the curricular unit.*
- *The comprehensive integration of the syllabus taught will lead student to apply knowledge he/she acquired in other curricular units.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *As aulas serão teórico-práticas, dividindo-se entre a apresentação e exposição de conteúdos programáticos e a ilustração de conceitos recorrendo a exemplos;*
2. *Os alunos são constantemente motivados a interagir entre pares e com o docente por forma a criar uma dinâmica de grupo durante a aula. A consolidação de conhecimentos é conseguida através da resolução de exercícios de aplicação direta e, posteriormente, através da aplicação de conhecimentos a novas situações;*
3. *A referência a problemas da área de estudos e a utilização de software específico (Physion, PhET) na simulação e resolução de situações concretas permite a endogeneização de competências, complementando o raciocínio abstrato com aplicações representativas e ilustrativas da área do ciclo de estudos;*
4. *A avaliação de conhecimentos, competências e aptidões será contínua, efetuada durante o semestre (testes escritos individuais e de trabalhos de grupo), ou por exame final global, realizado no fim do semestre.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Classes will be theoretical and practical, and will be divided into the presentation of the syllabus and the illustration of concepts through examples;*
2. *Students are constantly motivated to interact with each other and with the teacher, to create a group dynamic in class. The consolidation of knowledge is made through exercises of direct application and, afterwards, through the application of knowledge to new situations;*
3. *The reference to problems of the study area and the use of specific software (Physion, PhET, and others) when simulating and solving specific situations allow the assimilation of skills, thus complementing abstract thinking with representative applications of the domain of the study cycle;*
4. *The evaluation of knowledge, skills and competences will be continuous during the semester (individual written tests and group works) or, alternatively, through final global exam at the end of the semester..*

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

- *A Física tem como objetivo primeiro a descrição de fenómenos naturais e ajudar à sua compreensão, o que exige da parte do estudante uma compreensão clara dos conceitos e sua manipulação de forma geral. Estas competências são trabalhadas em contexto de sala de aula, onde se equilibra a componente expositiva com a análise de exemplos da área de estudos para garantir a motivação do estudante. Com o desenvolvimento dos computadores pessoais, o tipo de problemas físicos que podem ser resolvidos numa disciplina introdutória aumentou significativamente.*
- *A Física Computacional e as técnicas de simulação permitem que o estudante possa ter uma visão geral de um problema de física, sem ter que perder muito tempo em aprender técnicas analíticas abstratas e complicadas, pelo que a utilização de software apropriado será incentivada, tanto em contexto de sala de aula, como sob a forma de trabalho autónomo.*
- *A capacidade de trabalho individual é enfatizada com a realização de testes escritos individuais, enquanto a capacidade de interação com os colegas no seio do grupo é trabalhada através da proposta de problemas para a turma. O aprofundamento do estudo é promovido pela existência de diversas referências bibliográficas, sem preferência por nenhum compêndio em particular.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *The primary objective of Physics is to describe natural phenomena and to help on their understanding, which requires from students a clear understanding of the concepts and their general manipulation. These skills are worked in class, where the expository component is balanced with the analysis of examples from the study area, to keep students motivated. With the development of personal computers, the type of physical problems that can be solved in an introductory subject increased significantly.*
- *Computational Physics and simulation techniques allow students to have an overview of a problem from the domain of physics without having to lose too much time learning abstract and difficult analytical techniques. Therefore, the use of appropriated software will be encouraged both in class and as autonomous work.*
- *The individual working capacity is demonstrated through individual written tests, and the ability to interact with colleagues within the group is worked through the presentation of problems in class. The study is deepened through different bibliographic references, without any preference for one compendium over another.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *BAUER, W. et Al. (2012). Física para Universitários: Mecânica, AMGH Editora Ltda., 978-8580550948*
2. *BOURG, D., BYWALEC, B. (2013). Physics for Game Developers: Science, math, and code for realistic effects (2nd ed.), O'Reilly Media, 978-1449392512*
3. *HALLIDAY, D. et Al. (2013). Fundamentals of Physics (10th ed.), John Wiley & Sons, Inc., 978-1118230718*
4. *KODICEK, D., FLYNT, J. (2011). Mathematics & Physics for Programmers (Game Development Series) (2nd ed.), Cengage Learning PTR, 978-1435457331*
5. *LANGYEL, E. (2011). Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, Cengage Learning PTR, 978-1435458864*
6. *SHIFFMAN, D. (2012). The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing, The Nature of Code, 978-0985930806*

Mapa IV - Análise e Desenvolvimento de Software / Software Analysis and Development

3.3.1. Unidade curricular:

Análise e Desenvolvimento de Software / Software Analysis and Development

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

Rui Miguel Martins Ribeiro (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Saber desenvolver e esquematizar requisitos funcionais e operacionais para um projeto e ser capaz de compreender e aplicar os conceitos, técnicas e fundamentos relacionados com análise e desenvolvimento de software;*
2. *Conhecer e utilizar ferramentas de modelação para classes (programação orientada a objetos), dados (bases de dados) e redes (redes informáticas);*
3. *Utilizar ferramentas para controlo de versões e criar workflows com integração contínua;*
4. *Conhecer ferramentas de auxílio ao desenho de sistemas, bem como técnicas que promovam melhorias no workflow de projetos de software, designadamente na otimização de workflows com recurso a scripts e linha de comandos.*

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

1. *Knowing how to develop and outline functional and operational requirements for a project and being able to understand and apply the concepts, techniques and fundamentals related to software analysis and development;*
2. *Knowing and using modelling tools for classes (object-oriented programming), data (databases) and networks (computer networks);*
3. *Using tools for version control and creating workflows with continuous integration;*
4. *Knowing tools that support the design of systems and techniques that allow for improvements in the workflow of software projects, namely in the optimisation of workflows through scripts and command line.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Análise de Software*
 - 1.1. *Conceitos básicos*
 - 1.2. *Requisitos funcionais e operacionais*
 - 1.3. *Técnicas para extração de requisitos*
2. *Modelação de Software*
 - 2.1. *Ferramentas de modelação e construção de diagramas*
 - 2.2. *Modelação de software*
 - 2.3. *Modelação de dados*
 - 2.4. *Modelação de rede*
3. *Ferramentas e Workflows*
 - 3.1. *Controlo de versões*
 - 3.2. *Integração contínua*
 - 3.3. *Editores de texto*
 - 3.4. *Integrated Development Environment (IDE)*
 - 3.5. *Metodologias ágeis*

3.3.5. Syllabus:

1. *Software analysis*
 - 1.1. *Basic concepts*
 - 1.2. *Functional and operational requirements*
 - 1.3. *Requirements gathering techniques*
2. *Software modelling*
 - 2.1. *Tools for modelling and constructing diagrams*
 - 2.2. *Software modelling*
 - 2.3. *Data modelling*
 - 2.4. *Network modelling*
3. *Tools and workflows*
 - 3.1. *Version control*
 - 3.2. *Continuous integration*
 - 3.3. *Text editors*
 - 3.4. *Integrated Development Environment (IDE)*
 - 3.5. *Agile methodologies*

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A unidade curricular funcionará num ambiente teórico/prático e de experimentação, com a execução de pequenos exercícios onde se abrange cada uma das ferramentas;*
2. *Exposição teórica dos conceitos essenciais sobre a análise e desenvolvimento de software;*
3. *Realização exercícios teóricos e práticos em aula baseados nos conhecimentos previamente adquiridos;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios, bem como provas práticas e teóricas. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 80 % na realização de dois testes práticos em períodos distintos (40%+40%);*
6. *Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The curricular unit will take place in a theoretical/practical and experimental environment, with small exercises being solved to cover each one of the tools;*
2. *Theoretical presentation of the key concepts about software analysis and development;*
3. *Theoretical and practical classroom exercises, based on previously acquired knowledge;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and tests solving. Students who*

do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

5. Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 80 % for two practical tests in different moments (40% + 40%);

6. Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquiram um bom conhecimento teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que aprendam a sua aplicação prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. MCDONALD, K. (2015). *Beyond Requirements: Analysis with an Agile Mindset*, Addison-Wesley, 978-0321834553
2. CHACON, S., STRAUB, B. (2014). *Pro Git (2nd ed.)*, Apress, 978-1484200773
3. ROD, S. (2015). *Beginning Software Engineering*, Wrox, 978-1118969144
4. DEITEL, P., DEITEL, H. (2010). *Visual basic C# 2010: how to program*, Prentice Hall, 978-0130389374
5. FLOWER, M., BECK, K. (1999). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*, Addison Wesley, 978-0201485677

Mapa IV - Desenvolvimento de Jogos 2D / 2D Game Development

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos 2D / 2D Game Development

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

Jaime Fins (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Demonstrar conhecimentos na utilização de ferramentas de uma plataforma de desenvolvimento de jogos com objetivo de facilitar o desenvolvimento de jogos 2D;*
2. *Saber abordar e resolver problemas relacionados com o desenvolvimento de jogos 2D com recurso a uma linguagem de programação;*
3. *Desenvolver, preparar e publicar jogos em plataformas de distribuição digital.*

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

1. *Showing knowledge in the use of tools of a game development platform in order to facilitate the development of 2D games;*
2. *Knowing how to deal with and solve problems related to the development of 2D games using a programming language;*
3. *Developing, preparing and publishing games in digital distribution platforms.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Sprites*
 - 1.1 *Importação e criação de folhas de sprites*
 - 1.2 *Camadas e animação de sprites*
2. *Objetos de Jogo*
 - 2.1 *Transformação*
 - 2.2 *Etiquetas e Camadas*
 - 2.3 *Paradigma de Componentes*
 - 2.4 *Templates de Objetos*
3. *Física 2D*
 - 3.1 *Forças e Corpos*

3.2 Colisões e Triggers**3.3 Juntas****4. UI****4.1 Canvas, Painéis e Máscaras****4.2 Texto, Imagens, Botões, Campos de Entrada, Scrollbars****4.3 Layouts e Organização de Objetos****5. Programação de Jogos 2D****5.1 Principais Classes, Funções e Características da Plataforma****5.2 Detecção e Colisões de Objetos****5.3 Delegados e eventos****5.4 Serialização e desserialização de dados****5.5 Utilização de recursos durante execução****5.6 Gestão de Estados de Animação****5.7 Animação via Código****5.8 Guardar Informação do Jogo e preferências****5.9 Debugging****6. Conceitos e Técnicas Avançadas****6.1 Object Pooling****6.2 Iniciação à geração procedimental****7. Publicação****7.1 Exportação do Jogo****7.2 Preparação de elementos para publicação****7.3 Versionamento e publicação de jogos em plataformas digitais****3.3.5. Syllabus:****1. Sprites****1.1. Import and creation of sprite sheets****1.2. Sprite layers and animation****2. Game objects****2.1. Transformation****2.2. Tags and layers****2.3. Component paradigm****2.4. Object templates****3. 2D physics****3.1. Forces and bodies****3.2. Collisions and triggers****3.3. Joints****4. UI****4.1. Canvas, panels and masks****4.2. Text, images, buttons, entry fields, scrollbars****4.3. Layouts and object organisation****5. 2D game programming****5.1. Main classes, functions and characteristics of the platform****5.2. Detection and collision of objects****5.3. Delegations and events****5.4. Data serialisation and deserialisation****5.5. Use of resources during execution****5.6. Management of animation states****5.7. Animation with code****5.8. Save game information and preferences****5.9. Debugging****6. Advanced concepts and techniques****6.1. Object pooling****6.2. Introduction to procedural generation****7. Publishing****7.1. Game export****7.2. Preparation of elements for publishing****7.3. Versioning and game publishing in digital platforms****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A aprendizagem de conceitos fundamentais do desenvolvimento de videojogos 2D juntamente com a exploração prática e aprendizagem de ferramentas de uma plataforma específica para desenvolvimento de jogos e respetiva linguagem de programação, permitirá aos alunos desenvolver competências ao nível da conceção e desenvolvimento de videojogos 2D.

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

- The learning of the main concepts about the development of 2D video games, together with the practical exploration and learning of tools of a specific game development platform and its programming language will allow students to develop skills in the conception and development of 2D video games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas demonstrativas sobre a utilização de uma plataforma de desenvolvimento de jogos e da sua linguagem de programação; Resolução de exercícios relacionados com a matéria lecionada durante as aulas;*
2. *Recurso a materiais pedagógicos complementares: vídeos; artigos; websites de treino online; tutoriais realizados pelos docentes para suporte às técnicas aprendidas;"*
3. *Recurso ao computador, em espaço de aula, para resolução de exercícios e para acompanhamento da exposição das matérias;*
4. *Aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos;*
5. *A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação que consistem na participação, assiduidade e realização de exercícios com um peso de 20%, na realização de um teste prático com o peso de 40% e o desenvolvimento de um projecto prático com o peso de 40%;*
6. *Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída por uma prova teórico-prática que representa o total da avaliação.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Practical classes about the use of a game development platform and its programming language; Exercise solving related to the syllabus taught in classroom;*
2. *Use of complementary pedagogical materials: videos; articles; online training websites; tutorials prepared by the teachers to support the techniques being taught;*
3. *Use of computer in the classroom, to solve exercises and follow the presentation of the syllabus;*
4. *Practical classes to follow the works;*
5. *Continuous evaluation based on three evaluation moments, which are participation, attendance and exercise solving weighting 20%; a practical test weighting 40%; and the development of a practical project weighting 40%;*
6. *Alternatively, there is also final evaluation, which is composed of a theoretical and practical test and represents the total of the grade.*

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *GODBOLD, A., JACKSON, S. (2016). Mastering Unity 2D Game Development, Packt Publishing, 978-1786463456*
2. *THORN, A. (2015). Unity Animation Essentials, Packt Publishing, 978-1782174813*
3. *LEVY, L. (2009). Game Development Essentials: Game QA & Testing, Delmar Cengage Learning, 978-1435439474*
4. *DORAN, J. (2016). Unity 5.x Game Development Blueprints, Packt Publishing, 978-1785883118*
5. *SAPIO, F. (2015). Unity UI Cookbook, Packt Publishing, 978-1785885822*
6. *JACKSON, S. (2015). Unity 3D UI Essentials, Packt Publishing, 978-1783553617*
7. *FELICIA, P. (2016). Unity 5 from Zero to Proficiency (Advanced): Create Multiplayer Games and Procedural Levels, and Boost Game Performances (Volume 4), CreateSpace, 978-1539527992*
8. *THORN, A. (2015). Mastering Unity Scripting, Packt Publishing, 978-1784390655*

Mapa IV - Desenho de Espaços e Ambientes Virtuais / Virtual Environments and Spatial Design**3.3.1. Unidade curricular:**

Desenho de Espaços e Ambientes Virtuais / Virtual Environments and Spatial Design

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

Hugo Miguel Gonçalves Crespo Machado Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Ser capaz de incorporar função, estrutura e narrativa no desenho de espaços virtuais, tornando o espaço como meio de transmissão da mensagem;*
- 2. Aplicar com intenção, fundamentos de posicionamento, orientação e escala de elementos no espaço com base em princípios arquitetónicos e naturais;*
- 3. Saber planejar e desenhar o espaço como sistema de navegação, progressão e instigador de imersão estética no utilizador;*
- 4. Demonstrar aptidão no recurso a ferramentas e tecnologias de desenho e programação de espaços virtuais no sentido da criação e decoração de espaços, níveis e ambientes;*
- 5. Revelar conhecimento no emprego de sistemas de iluminação natural e artificial como complemento estético, emocional e funcional à representação espacial;*
- 6. Evidenciar noções aplicadas de cruzamento entre os princípios de desenho de níveis de jogo em contexto com os demais objetivos prévios.*

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

- 1. Being able to incorporate function, structure and narrative in the design of virtual spaces, making the space as a means to convey the message;*
- 2. Applying elements in space according to positioning, orientation and scale foundations and on the basis of natural and architectonic principles;*
- 3. Knowing how to plan and design space as a navigation and progression system, which instigates user's aesthetic immersion;*
- 4. Showing abilities in the use of tools and technologies of design and programming of virtual spaces towards the creation and decoration of spaces, levels and environments;*
- 5. Knowing how to use natural and artificial lighting systems as an aesthetic, emotional and functional complement to spatial representation;*
- 6. Showing applied notions of combining the principles of designing game levels in context with the other prior objectives.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Desenho de espaços para jogos*
 - 1.1. Princípios de desenho de níveis*
 - 1.2. Forma, mecânica e narrativa*
 - 1.3. Arranjo espacial arquitetónico e natural*
 - 1.4. Tipos de estruturas*
 - 1.5. Transmissão de escala*
- 2. Navegação, progressão e experiência*
 - 2.1. Guias visuais de navegação*
 - 2.2. Mecanismos de aprendizagem*
 - 2.3. Simbologia, cor, contraste e enquadramento*
 - 2.4. Interação com a emoção e instinto de sobrevivência*
 - 2.5. Cadência e ciclos de interação com o espaço*
 - 2.6. Objetivos e recompensa*
 - 2.7. Imersão, personalidade e espaços emergentes*
- 3. Geração de terrenos e topologia avançada*
- 4. Desenho de níveis*
 - 4.1. Regras e limitações*
 - 4.2. Desenvolvimento de ideias e estrutura*
 - 4.3. Criação de blocos de esboço*
 - 4.4. Princípios de desenho modular*
 - 4.5. Abordagem reducionista e de reutilização de elementos*
 - 4.6. Otimização*
 - 4.7. Carregamento faseado*
 - 4.8. Configuração, carregamento e publicação*
- 5. Aspetos funcionais e emocionais da iluminação e efeitos de ambiente*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Space design for games*
 - 1.1. Level design principles*
 - 1.2. Form, mechanics and narrative*

- 1.3. *Architectonic and natural spatial arrangement*
- 1.4. *Types of structures*
- 1.5. *Scale transmission*
- 2. *Navigation, progression and experience*
- 2.1. *Visual navigation guides*
- 2.2. *Learning mechanisms*
- 2.3. *Symbolism, colour, contrast and framing*
- 2.4. *Interaction with emotion and survival instinct*
- 2.5. *Cadence and cycles of interaction with space*
- 2.6. *Goals and rewards*
- 2.7. *Immersion, personality and emerging spaces*
- 3. *Advanced topology and terrain creation*
- 4. *Level design*
- 4.1. *Rules and limitations*
- 4.2. *Ideas development and structure*
- 4.3. *Creation of sketch blocks*
- 4.4. *Modular design principles*
- 4.5. *Reductionist approach and reuse of elements*
- 4.6. *Optimisation*
- 4.7. *Phased loading*
- 4.8. *Configuration, loading and publishing*
- 5. *Functional and emotional aspects of lighting and ambiance effects*

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

- *Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para a vertente de planeamento consciente de espaços no que concerne à sua função no cerne da experiência da presença virtual.*
- *Os alunos são submetidos a um constante cruzamento entre teoria e prática, fazendo convergir saberes das áreas de topologia geográfica, ordenação urbana, ocupação do espaço natural, paisagismo e desenho de níveis para jogos digitais .*

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

- *The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we intend to make students aware of the dimension of a conscious planning of spaces in what concerns their function at the heart of the experience of the virtual presence.*
- *Students are provided with a constant balance between theory and practice, converging knowledge on several domains, such as geographical topology, urban planning, utilisation of natural areas, landscaping and level design for digital games.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a leccionar;*
2. *A exposição de noções teóricas deverá ser apreendida pelos alunos através de actividades de estudo e conceptualização;*
3. *Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;*
6. *A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento da unidade.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *The presentation of theoretical notions should be assimilated by students through study and conceptualisation activities;*
3. *Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*

5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;*
6. *Final evaluation consists of a practical examination, with a 100% weight in the final grade of the unit.*

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

- É de extrema importância que, para a correcta aprendizagem e compreensão das especificidades do planeamento e desenho de espaços virtuais, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais patentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de percepção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de domínio das ferramentas e trabalhos que procurem incorporar e demonstrar os conteúdos teóricos assimilados, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno num nível mais avançado de desenho de níveis para jogos e espaços virtuais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of planning and design of virtual spaces. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student at an advanced degree of level design for games and virtual spaces is evaluated through exercises that reveal how he/she masters the tools and through works that seek to incorporate and show the assimilated theoretical contents.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. TOTTEN, C. (2014). *An Architectural Approach to Level Design*, A K Peters/CRC Press, 978-1466585416
2. TOTTEN, C. Ed. (2016). *Level Design: Processes and Experiences*, A K Peters/CRC Press, 978-1498745055
3. KREMERS, R. (2009). *Level Design: Concept, Theory, and Practice*, A K Peters/CRC Press, 978-1568813387
4. SCHELL, J. (2014). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598645
5. DEAN, J. (2016). *Mastering Unity Shaders and Effects*, Packt Publishing, 978-1783553679
6. DORAN, J. (2016). *Unity 5.x Game Development Blueprints*, Packt Publishing, 978-1785883118
7. MOAKLY, B. et Al. (2016). *Unity Games by Tutorials: Make 4 Complete Unity Games from Scratch Using C#*, Razeware LLC, 978-1942878322
8. FELICIA, P. (2016). *Unity 5 From Zero to Proficiency (Foundations): A step-by-step guide to creating your first game with Unity*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 978-1518699894

Mapa IV - Desenho de Interação para Jogos / Interaction Design for Games

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho de Interação para Jogos / Interaction Design for Games

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

Rui Alexandre Salgado Ruela Branco Carreira (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Assimilar os princípios fundamentais do processo de interação humano-máquina, contextualizado nos jogos digitais.;*
2. *Evidenciar conhecimentos no desenho de funcionalidades, mecânicas e linguagens orientadas para um dado público-alvo, atendendo às especificações deste.;*
3. *Demonstrar conhecimentos na conceção e desenvolvimento de um modelo de interação atual, adequado e responsivo para o produto lúdico pretendido e mediante os recursos disponíveis;*
4. *Mostrar aptidões no desenho e produção de interfaces diegéticas e não diegéticas para jogos digitais.*

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

1. *Assimilating the main principles of the human-machine interaction process, contextualised through digital games.;*
2. *Showing knowledge regarding the design of functionalities, mechanics and languages oriented towards a specific target audience, according to its specifications.;*
3. *Demonstrating knowledge regarding the conception and development of a current, appropriate and responsive interaction model, according to the intended recreational product and the available resources;*
4. *Showing abilities in the design and production of diegetic and non-diegetic interfaces for digital games.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
 - 1.1 *Dispositivos de interação*
 - 1.2 *Tipos de interfaces para jogos*
 - 1.3 *Função, controlo e feedback*
 - 1.4 *Eficácia, eficiência e satisfação*
 - 1.5 *Usabilidade, desafio e frustração*
 - 1.6 *Análise do público alvo*
2. *Hierarquia da informação*
 - 2.1 *Identificação, divisão e associação das partes*
 - 2.2 *Estrutura relacional de elementos*
 - 2.3 *Padrões de organização*
 - 2.4 *O ciclo de interação*
 - 2.5 *Metáforas, simbologia e codificação*
3. *Produção para interação*
 - 3.1 *Ciclos de design*
 - 3.2 *Planeamento e outlining*
 - 3.3 *Wireframes*
 - 3.4 *Prototipagem*
 - 3.5 *Métodos de avaliação interativos*
4. *Desenvolvimento de interfaces*
 - 4.1 *Câmara, espaço de mundo e espaço de ecrã*
 - 4.2 *Posicionamento e transformação de elementos*
 - 4.3 *Tipos de elementos de interface*
 - 4.4 *Canvas, layouts e grupo de elementos*
 - 4.5 *Máscaras*
 - 4.6 *Eventos e estados*
 - 4.7 *Representação gráfica de dados de jogo*
 - 4.8 *Responsividade*
 - 4.9 *Manipulação de elementos*
 - 4.10 *Reprodução de medias dinâmicos*
 - 4.11 *Animação, áudio e transições*
 - 4.12 *Decorações e artifícios*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction*
 - 1.1 *Interaction devices*
 - 1.2 *Types of interfaces for games*
 - 1.3 *Function, control and feedback*
 - 1.4 *Effectiveness, efficiency and satisfaction*
 - 1.5 *Usability, challenge and frustration*
 - 1.6 *Analysis of the target audience*
2. *Information hierarchy*
 - 2.1 *Identification, division and association of the parts*
 - 2.2 *Relational structure of elements*
 - 2.3 *Organisation patterns*
 - 2.4 *The cycle of interaction*
 - 2.5 *Metaphors, symbolism and encoding*
3. *Production for interaction*
 - 3.1 *Design cycles*
 - 3.2 *Planning and outlining*
 - 3.3 *Wireframes*
 - 3.4 *Prototyping*
 - 3.5 *Interactive evaluation methods*
4. *Interface development*
 - 4.1 *Camera, world space and screen space*
 - 4.2 *Element positioning and transformation*
 - 4.3 *Types of interface elements*
 - 4.4 *Canvas, layouts and group of elements*

- 4.5 Masks
- 4.6 Events and states
- 4.7 Graphical representation of game data
- 4.8 Responsiveness
- 4.9 Element manipulation
- 4.10 Reproduction of dynamic media
- 4.11 Animation, audio and transitions
- 4.12 Decoration and ornaments

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

- *Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para a vertente de planeamento, desenho e desenvolvimento de interfaces para jogos, considerando a experiência de utilização como ponto central na abordagem a tomar.*
- *Os alunos são submetidos a um constante cruzamento entre teoria e prática, fazendo convergir noções fundamentais ligadas ao design e avaliação de interação, com uma componente prática ativa e participativa, resultando na criação de protótipos evidenciadores da aquisição desses mesmos conhecimentos.*

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

- *The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we intend to make students aware of the dimension of planning, design and development of interfaces for games, considering the user experience as a key point in the approach to be taken.*
- *Students are provided with a constant balance between theory and practice, converging key notions related to design and interaction evaluation with an active and participative practical component, which results in the creation of prototypes that show their knowledge acquisition.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a leccionar;*
2. *A exposição de noções teóricas deverá ser apreendida pelos alunos através de actividades de estudo e conceptualização;*
3. *Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas e, em caso de necessidade, à distância por via assíncrona de comunicação;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
5. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;*
6. *A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento da unidade.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *The presentation of theoretical notions should be assimilated by students through study and conceptualisation activities;*
3. *Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes and, if necessary, at distance through asynchronous communication;*
4. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
5. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;*
6. *Final evaluation consists of a practical examination, with a 100% weight in the final grade of the unit.*

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

- *É de extrema importância que, para a correcta aprendizagem e compreensão das especificidades do planeamento e desenho de espaços virtuais, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de percepção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de domínio das ferramentas e trabalhos que procurem incorporar e demonstrar os*

conteúdos teóricos assimilados, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno num nível mais avançado de desenho de interfaces e avaliação de usabilidade e experiência do utilizador em contextos compartimentalizados e específicos..

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of planning and design of virtual spaces. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student at an advanced degree of interface design, usability and user experience evaluation in compartmentalised and specific contexts is evaluated through exercises that reveal how he/she masters the tools and through works that seek to incorporate and show the assimilated theoretical contents..

3.3.9. Bibliografia principal:

1. ISBISTER, K. Ed. (2008). *Game Usability: Advancing the Player Experience*, CRC Press, 978-0123744470
2. JACKSON, S. (2015). *Unity 3D UI Essentials*, Packt Publishing, 978-1783553617
3. JOHNSON, J. (2010). *Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules*, Morgan Kaufmann, 978-0123750303
4. KRISHNA, G. (2015). *The Best Interface Is No Interface: The simple path to brilliant technology*, New Riders, 978-0133890334
5. NOVAK, J., SAUNDERS, K. (2012). *Game Development Essentials: Game Interface Design*, Delmar Cengage Learning, 978-1111642884
6. RUBIN, J. et Al. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*, Wiley, 978-0470185483
7. SAPIO, F. (2015). *Unity UI Cookbook*, Packt Publishing, 978-1785885822
8. UNGER, R., CHANDLER, C. (2012). *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making*, New Riders, 978-0321815385

Mapa IV - Prototipagem e Experiência de Jogador / Prototyping and Player Experience

3.3.1. Unidade curricular:

Prototipagem e Experiência de Jogador / Prototyping and Player Experience

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

Rui Miguel Martins Ribeiro (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Ganhar conhecimentos sobre a experiência de jogador, suas principais teorias e formas de abordagem;*
2. *Assimilar metodologias do processo de desenvolvimento de jogos digitais;*
3. *Adquirir conhecimento sobre os processos e técnicas para a realização de protótipos físicos e digitais;*
4. *Demonstrar capacidades de investigação, concepção e desenvolvimento de prototipagem rápida na área dos jogos digitais;*
5. *Mostrar desenvoltura no teste, avaliação e afinação interativa de protótipos de jogos digitais;*
6. *Ser capaz de desenvolver de forma autónoma protótipos com base em documentos de Game Design.*

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

1. *Acquiring knowledge on player experience, its main theories and approaches;*
2. *Assimilating methodologies regarding the development process of digital games;*
3. *Acquiring knowledge on the processes and techniques for the construction of physical and digital prototypes;*
4. *Showing abilities in research, conception and development of rapid prototyping for digital games;*
5. *Knowing how to interactively test, evaluate and tune prototypes for digital games;*
6. *Being able to autonomously develop prototypes according to game design documents.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Experiência do Jogador*
 - 1.1. *O papel da emoção*

- 1.2. *Mecânicas e eventos*
- 1.3. *Habilidades mentais do jogador*
- 1.4. *Princípios da teoria da ação*
- 1.5. *Camadas de uma experiência de jogo*
- 2. *Processo de Design Centrado no Utilizador*
- 2.1. *Concepção e planeamento*
- 2.2. *Metodologias de desenvolvimento (Waterfall vs Agile)*
- 2.3. *Filtros no processo design*
- 2.4. *Introspeção: vantagens, riscos e prática*
- 2.5. *Princípios e práticas do design participativo*
- 2.6. *Testes e avaliação*
- 2.7. *Casos de estudo*
- 3. *Prototipagem*
- 3.1. *Processo e vantagens da prototipagem*
- 3.2. *Diferentes técnicas de prototipagem*
- 3.3. *Prototipagem em formato físico e digital*
- 3.4. *Ferramentas de apoio*

3.3.5. Syllabus:

- 1. *Player experience*
- 1.1. *The role of emotion*
- 1.2. *Mechanics and events*
- 1.3. *Player's mental abilities*
- 1.4. *Principles of action theory*
- 1.5. *Layers of a game experience*
- 2. *User-centred design process*
- 2.1. *Conception and planning*
- 2.2. *Development methodologies (Waterfall versus Agile)*
- 2.3. *Filters in the design process*
- 2.4. *Introspection: advantages, risks and practice*
- 2.5. *Principles and practices of participative design*
- 2.6. *Tests and evaluation*
- 2.7. *Study cases*
- 3. *Prototyping*
- 3.1. *Prototyping process and advantages*
- 3.2. *Different prototyping techniques*
- 3.3. *Prototyping in physical and digital form*
- 3.4. *Supporting tools*

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

- *Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.*
- *A ênfase no enfoque de atenção na experiência do jogador no contexto da prototipagem é fundamental no decorrer desta disciplina que se vê como uma sequência direta da prática de game design.*

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

- *The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.*
- *The emphasis put on player experience within the context of prototyping is crucial for this subject, as it is a direct sequence of game design practice.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. *Sessões de exposição teórica apoiada em bibliografia seleccionada;*
- 2. *Utilização de recursos didáticos para demonstração de processos de prototipagem, testes e avaliação;*
- 3. *Sessões demonstrativas e exploratórias da utilização de ferramentas para prototipagem;*
- 4. *Acompanhamento, supervisão e coordenação do desenvolvimento de exercícios práticos e do trabalho prático final;*
- 5. *Implementação e utilização dos conteúdos desenvolvidos em situações reais;*
- 6. *A avaliação contínua baseia-se em dois trabalhos práticos com um peso de 50% cada, nos quais o aluno demonstrará a capacidade de aplicação dos conceitos estudados.;*

7. Em época de exame, e sempre que o aluno não obtenha aproveitamento por avaliação contínua, os conhecimentos são avaliados com um exame teórico com um peso de 100% na nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Theoretical presentation sessions, supported by selected bibliography;
2. Use of teaching resources to present prototyping, tests and evaluation processes;
3. Practical and exploratory sessions based on the use of prototyping tools;
4. Follow-up, supervision and coordination of the development of practical exercises and final practical work;
5. Implementation and use of the syllabus in real situations;
6. Continuous evaluation is based on two practical works weighting 50% each, through which student will show his/her ability to apply the concepts.;
7. Whenever the student does not obtain approval in continuous evaluation, his/her knowledge is evaluated through a theoretical exam weighting 100% of the final grade.

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática.
- Está previsto algum grau de trabalho autónomo dos alunos reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, onde que estes irão poder aplicar e explorar os conhecimentos teóricos e técnicos adquiridos.
- Nesta unidade são expostas metodologias de apoio à criação de jogos digitais ou das suas partes, sendo prevista uma articulação forte entre a componente teórica e a experimentação prática em ambiente laboratorial..

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.
- Some autonomous work by the students is expected to be done in class, because it is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will try to apply and explore the acquired theoretical and technical knowledge.
- This unit aims to present methodologies to support the creation of digital games or its parts, and it is expected a strong articulation between the theoretical component and the practical experimentation in a laboratory environment..

3.3.9. Bibliografia principal:

1. FULLERTON, T. (2008). *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*, Morgan Kaufmann Publishers , 978-0240809748
2. MACKLIN, C., SHARP, J. (2016). *Games, Design and Play: A detailed approach to iterative game design*, Gill Editorial Services, 978-0134392073
3. WEINSCHENK, S. (2011). *100 Things Every Designer Needs To Know About People*, New Riders, 978-0321767530
4. ALLEN, J., CHUDLEY, J. (2012). *Smashing UX Design: Foundations for Designing Online User Experiences*, Bell and Bain, 978-0470666852
5. SYLVESTER, T. (2013). *Designing Games: A Guide to Engineering Experiences*, O'Reilly , 978-1449337933
6. SCHELL, J. (2014). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598645
7. BOND, J. (2017). *Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#, Addison Wesley*, 978-0134659862

Mapa IV - Efeitos Visuais e Materiais Avançados / Visual Effects and Advanced Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Efeitos Visuais e Materiais Avançados / Visual Effects and Advanced Materials

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

Jaime Fins (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Demonstrar conhecimentos basilares sobre a criação de shaders e da respetiva linguagem HLSL;*
- 2. Conhecer características e potencialidades da utilização de materiais procedimentais em videojogos, assim como demonstrar e aplicar o seu processo de criação;*
- 3. Saber recriar texturas e materiais através da combinação de nodos atómicos;*
- 4. Adquirir competências na criação e utilização de sistemas de partículas;*
- 5. Saber mobilizar os conhecimentos adquiridos através da participação em experiências diversas para o processo de aprendizagem.*

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

- 1. Demonstrating key knowledge on the creation of shaders and its HLSL language;*
- 2. Knowing characteristics and potentialities regarding the use of procedural materials in video games, as well as showing and applying its creation process;*
- 3. Knowing how to recreate textures and materials through the combination of atomic nodes;*
- 4. Acquiring skills in the creation and use of systems of particles;*
- 5. Knowing how to use the acquired knowledge through the participation in different experiences of the learning process.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Shaders*
 - 1.1. High-Level Shader Language*
 - 1.2. Shaders de Superfície*
 - 1.3. Mapeamento de Texturas*
 - 1.4. Modelos de Luz*
 - 1.5. Operações com Vértices*
 - 1.6. Efeitos de Ecrã*
- 2. Materiais Procedimentais*
 - 2.1. Criação e Configuração de Materiais*
 - 2.2. Nodos Atómicos*
 - 2.3. Grafos (Instâncias e Parâmetros)*
 - 2.4. Nodos de Função (Constantes, Vectores, Variáveis, Operadores)*
 - 2.5. Bakers (Normal, Ambient Occlusion, Position, Curvature, Color and Opacity)*
- 3. Sistema de Partículas*
 - 3.1. Implementação e Configuração*
 - 3.2. Emissão (Forma, Cor e Tamanho)*
 - 3.3. Dinâmicas (Linha de Tempo, Direção, Rotação e Velocidade)*
 - 3.4. Forças e Colisões*
 - 3.5. Variação de Propriedades ao Longo do Tempo*
 - 3.6. Animação de Propriedades*
 - 3.7. Exportação*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Shaders*
 - 1.1. High-Level Shader Language*
 - 1.2. Surface shaders*
 - 1.3. Texture mapping*
 - 1.4. Light models*
 - 1.5. Operations with vertices*
 - 1.6. Screen effects*
- 2. Procedural materials*
 - 2.1. Creation and configuration of materials*
 - 2.2. Atomic nodes*
 - 2.3. Graphs (instances and parameters)*
 - 2.4. Function nodes (constants, vectors, variables, operators)*
 - 2.5. Bakers (Normal, Ambient Occlusion, Position, Curvature, Colour and Opacity)*
- 3. Systems of particles*
 - 3.1. Implementation and configuration*
 - 3.2. Emission (shape, colour and size)*
 - 3.3. Dynamics (timeline, direction, rotation and velocity)*
 - 3.4. Forces and collisions*
 - 3.5. Variation of properties over time*
 - 3.6. Animation of properties*
 - 3.7. Export*

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, mas também dessem ênfase à sua aplicação prática..

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give emphasis to its practical application..

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial consoante a necessidade da matéria a leccionar;*
2. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
3. *A avaliação na modalidade contínua consiste na avaliação da participação nas aulas e na realização de exercícios práticos, onde se pretende que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos e cujo acompanhamento periódico constituirá, juntamente com uma apresentação final dos trabalhos, o método de avaliação;*
4. *Nota final avaliação contínua: 25 % Participação, assiduidade e realização de exercícios; 75 % Realização de três trabalhos práticos;*
5. *A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;*
2. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
3. *Continuous evaluation will focus on participation in classes and practical exercises, where students should apply the knowledge acquired and whose periodic monitoring, together with a final presentation of the works, will be the evaluation method;*
4. *Final grade of continuous evaluation: 20% for participation, attendance and exercise solving; 75% for three practical works;*
5. *Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.*

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

- Foi considerado que o tempo dedicado ao trabalho autónomo dos alunos deveria ser superior ao reservado às sessões de contacto com o docente, pois pretende-se que este, para além de transmitir conhecimentos, distribua tarefas sob a forma de trabalhos a serem realizados autonomamente pelos alunos, devidamente orientados, onde que estes irão poder aplicar e explorar os conhecimentos teóricos e técnicos adquiridos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It was considered that the time dedicated to autonomous work by the students should be greater than the time reserved to the contact hours with the teacher. It is intended that the teacher, besides transmitting knowledge, should also transmit tasks to be performed autonomously by students, properly supervised, in which they will be able to apply and explore the acquired theoretical and technical knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *Substance Designer User Guide - Online Documentation (sem autor) (2017). Atlassian Confluence,*
2. *THORN, A. (2015). Unity Animation Essentials, Packt Publishing, 978-1782174813*
3. *DEAN, J. (2016). Mastering Unity Shaders and Effects, Packt Publishing, 978-1783553679*
4. *ROBERTSON, S., BERTILING, T. (2014). How to Render: the fundamentals of light, shadow and reflectivity, Design Studio Press, 978-1933492964*
5. *KODICEK, D., FLYNT, J. (2011). Mathematics & Physics for Programmers (Game Development Series) (2nd ed.), Cengage Learning PTR, 978-1435457331*
6. *LANGYEL, E. (2011). Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics, Cengage Learning PTR, 978-1435458864*

Mapa IV - Desenvolvimento de Elementos de Jogo / Game Assets Development

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Elementos de Jogo / Game Assets Development

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

Marco António Faria do Vale (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Conhecer e aplicar o processo de idealização, produção e finalização de um ou vários elementos de jogo de complexidade relevante;*
- 2. Absorver técnicas avançadas de planeamento, gestão de recursos, modelação, texturização e programação orientadas à criação de elementos para jogos;*
- 3. Adquirir metodologias de trabalho que facilitem e otimizem o processo de criação de elementos para jogos;*
- 4. Reforçar os conhecimentos nas linguagens de programação afetas à plataforma de desenvolvimento, como complemento da componente artística e à garantia de apresentação de um produto completo e pronto a ser incorporado no contexto de um jogo.*

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

- 1. Knowing and applying the conception, production and finishing process of one or several game assets of a relevant complexity;*
- 2. Assimilating advanced planning, resource management, modelling, texturisation and programming techniques oriented towards the creation of assets for games;*
- 3. Acquiring work methodologies that facilitate and optimise the process of creation of assets for games;*
- 4. Strengthening knowledge in the programming languages related to the development platform to complement the artistic component and to ensure that a finished product is presented and ready to be incorporated within the context of a game.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Fundamentos de produção de elementos para jogos digitais*
- 2. Linha de montagem de elementos*
 - 2.1. Pré-produção e conceptualização*
 - 2.2. Exportação e Importação de informação*
 - 2.3. Verificação de informação*
 - 2.4. Otimização e pré-cálculo*
 - 2.5. Pré-visualização*
 - 2.6. Categorização, meta-dados e organização*
- 3. Metodologias de desenvolvimento*
 - 3.1. Compartimentalização e distribuição de tarefas*
 - 3.2. Princípios de modularidade e reutilização de partes*
 - 3.3. Controlo de versões e práticas de desenvolvimento iterativo*
 - 3.4. Metodologias ágeis ao serviço da produção de elementos*
 - 3.5. Processamento de elementos baseado em cadeias de partilha e gestão de dependências*
- 4. Projeto de produção de elementos artísticos para jogos digitais*
 - 4.1. Especificação e objetivos*
 - 4.2. Criação e escrutínio de arte conceptual*
 - 4.3. Produção artística*
 - 4.4. Integração em motor de jogo*
 - 4.5. Scripting*
 - 4.6. Finalização e teste via integração em ambiente de prototipagem*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Fundamentals of asset production for digital games*
- 2. Assembly line of assets*
 - 2.1. Pre-production and conceptualisation*
 - 2.2. Export and import of information*
 - 2.3. Verification of information*
 - 2.4. Optimisation and pre-calculus*
 - 2.5. Preview*

- 2.6. Categorisation, meta-data and organisation
- 3. Development methodologies
 - 3.1. Compartmentalisation and distribution of tasks
 - 3.2. Principles of modularity and reuse of parts
 - 3.3. Version control and practices of interactive development
 - 3.4. Agile methodologies for the production of assets
 - 3.5. Asset processing based on sharing chains and dependency management
- 4. Project of production of artistic assets for digital games
 - 4.1. Specification and objectives
 - 4.2. Creation and scrutiny of conceptual art
 - 4.3. Artistic production
 - 4.4. Integration in game engine
 - 4.5. Scripting
 - 4.6. Finishing and testing through integration in prototyping environment

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

- Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar e expor os alunos a todo o processo de criação de elementos (assets) desde a fase da ideia à implementação na plataforma de desenvolvimento, incluindo a componente de programação necessária para o funcionamento isolado desse mesmo elemento.
- O papel desta unidade será refletida na capacidade do aluno na execução completa de projetos de criação de elementos para jogos digitais, cruzando múltiplas áreas de saber previamente adquiridas e expandindo especialmente sobre a componente da programação que, dado ao ramo em que a unidade está inserida, surge com menos ênfase - assim constitui-se uma oportunidade de reforço dos conhecimentos relativos ao scripting no contexto da programação de elementos complexos, guarnecendo as capacidades de multi-facetagem do aluno do ramo artístico.

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

- The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we intend to make students aware and present them the whole process of creation of elements (assets), from the idea to the implementation in the development platform, including the programming component that is necessary to its isolated functioning.
- The role of this unit will be reflected in the ability of the student to completely implement projects of creation of elements for digital games, by crossing previously acquired knowledge of multiple domains and by focusing on the programming component, which has a less emphasis due to the branch were this unit is integrated. Therefore, it is an opportunity to strengthen knowledge about scripting within the context of programming complex elements, providing students from the artistic branch with multifaceted skills.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar e expor os alunos a todo o processo de criação de elementos (assets) desde a fase da ideia à implementação na plataforma de desenvolvimento, incluindo a componente de programação necessária para o funcionamento isolado desse mesmo elemento.
- O papel desta unidade será refletida na capacidade do aluno na execução completa de projetos de criação de elementos para jogos digitais, cruzando múltiplas áreas de saber previamente adquiridas e expandindo especialmente sobre a componente da programação que, dado ao ramo em que a unidade está inserida, surge com menos ênfase - assim constitui-se uma oportunidade de reforço dos conhecimentos relativos ao scripting no contexto da programação de elementos complexos, guarnecendo as capacidades de multi-facetagem do aluno do ramo artístico.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance through computer and practical exercises will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;
2. Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes;
3. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;
4. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom.
5. Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.

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

- É de extrema importância que, para a correcta aprendizagem e compreensão das especificidades relativos ao desenho, criação e programação de elementos de grau de complexidade superior, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de percepção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de exercícios de domínio das ferramentas e trabalhos que procurem incorporar e demonstrar os conteúdos teóricos assimilados, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno na sua capacidade de domínio nas tópicos mencionados.

- O posicionamento desta unidade curricular assume-se como um de aperfeiçoamento e especialização em relação a experiências previamente obtidas pelos alunos. Neste sentido, o grau de exigência no inter-relacionamento de conhecimento das várias partes de saber adquiridas em unidades posicionadas a montante deverá ocupar um lugar de destaque. Neste tipo de unidades, o aluno tem a oportunidade de formular um produto completo, criado numa plataforma de expressão artística e técnica pessoal, e assim criar uma oportunidade para o guarnecimento do seu portefólio.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of design, creation and programming of elements of greater complexity. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student to master the mentioned topics is evaluated through exercises that reveal how he/she masters the tools and through works that seek to incorporate and show the assimilated theoretical contents.

- This curricular unit has an improvement and specialisation positioning with regard to students' previous experiences. Therefore, the level of demand regarding the interrelation of knowledge of different domains, acquired in upstream units, should take a prominent place. In this type of units, the student has the opportunity to create a full product, in a platform where he/she can express his/her artistic abilities and personal techniques, thus improving his/her portfolio.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. DORAN, J. (2016). *Unity 5.x Game Development Blueprints*, Packt Publishing, 978-1785883118
2. KEITH, C. (2017). *Gear Up! Advanced Game Development Practices*, CreateSpace, 978-1546516842
3. SCHWARZL, T. (2014). *Game Project Completed: How Successful Indie Game Developers Finish Their Projects*, CreateSpace, 978-1490555454
4. NOVAK, J. (2011). *Game Development Essentials*, Delmar Cengage Learning, 978-1111307684
5. MOAKLY, B. et Al. (2016). *Unity Games by Tutorials: Make 4 Complete Unity Games from Scratch Using C#*, Razeware LLC, 978-1942878322
6. SMITH, M., QUEIROZ, C. (2015). *Unity 5.x Cookbook*, Packt Publishing, 978-1784391362
7. THORN, A. (2015). *Mastering Unity Scripting*, Packt Publishing, 978-1784390655
8. SAPIO, F. (2015). *Unity UI Cookbook*, Packt Publishing, 978-1785885822
9. CARTER, B. (2004). *The Game Asset Pipeline*, Cengage Learning, 978-1584503422

Mapa IV - Cinematografia Digital e Animação de Personagens / Digital Cinematography and Character Animation

3.3.1. Unidade curricular:

Cinematografia Digital e Animação de Personagens / Digital Cinematography and Character Animation

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

Marco António Faria do Vale (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Adquirir noções fundamentais de cinematografia, designadamente na transposição de técnicas de filmagem para o meio digital;*
2. *Conhecer técnicas e métodos de trabalho interíntricas à criação e desenvolvimento de personagens,*

desde o conceito à sequência animada;

3. Ganhar experiência na preparação de malhas 3D para animação;
4. Entender e aplicar técnicas e ferramentas de rigging para personagens;
5. Aprofundar experiência no domínio da animação 3D, especialmente no contexto da animação corporal e facial associada a personagens;
6. Saber configurar e tirar partido de sistemas de captura de movimento no processo de produção de animação 3D para jogos digitais em contextos passivos e interativos.

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

1. Acquiring key notions on cinematography, namely in the transposition of shooting techniques to digital environment;
2. Knowing techniques and working methods inherent to the creation and development of characters, from the concept to the animated sequence;
3. Gaining experience in the preparation of 3D meshes for animation;
4. Understanding and applying rigging techniques and tools for characters;
5. Strengthening experience in 3D animation, namely within the context of body and facial animation of characters;
6. Knowing how to configure and exploit motion capture systems in the process of production of 3D animation for digital games in passive and interactive contexts.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Cinematografia em ambiente virtual interativo*
 - 1.1 *Características fotográficas da câmara virtual*
 - 1.2 *Planos e movimentos de câmara*
 - 1.3 *Gestão de sequências*
 - 1.4 *Controlo de câmaras virtuais via programação*
2. *Teoria e prática de captura de movimento*
 - 2.1 *Captura de movimento com Kinect*
 - 2.2 *Captura de movimento com sistema de rastreamento ótico*
 - 2.3 *Análise e tratamento de dados de captura*
3. *Princípios de rigging e animação de personagens*
 - 3.1 *Configuração de avatar e animação neutra*
 - 3.2 *Simulação de tecidos e Blendshapes*
4. *Integração de personagens em ambiente virtual interativo*
 - 4.1 *Root Motion e Blend Trees*
 - 4.2 *Mistura de animação via camadas e máscaras*
 - 4.3 *Estados e sub-estados*
 - 4.4 *Programação comportamental e de interface de controlo*
 - 4.5 *Eventos de animação*
 - 4.6 *Deformações em tempo real e sistema rag-doll*
 - 4.7 *Scripting de personagens para sequências não-interativas*
 - 4.8 *Lip-syncing e coordenação áudio*
5. *Projetos de produção de personagens e sequências animadas para jogos digitais*

3.3.5. Syllabus:

1. *Cinematography in interactive virtual environment*
 - 1.1 *Photographic characteristics of the virtual camera*
 - 1.2 *Camera shots and moves*
 - 1.3 *Sequence management*
 - 1.4 *Control of virtual cameras through programming*
2. *Theory and practice of motion capture*
 - 2.1 *Motion capture with Kinect*
 - 2.2 *Motion capture with an optical tracking system*
 - 2.3 *Analysis and processing of capture data*
3. *Principles of rigging and animation of characters*
 - 3.1 *Configuration of avatar and neutral animation*
 - 3.2 *Simulation of tissues and blendshapes*
4. *Integration of characters in an interactive virtual environment*
 - 4.1 *Root motion and blend trees*
 - 4.2 *Mixing animation through layers and masks*
 - 4.3 *States and sub-states*
 - 4.4 *Controlling interface and behavioural programming*
 - 4.5 *Animation events*
 - 4.6 *Deformations in real time and rag-doll system*
 - 4.7 *Character scripting for non-interactive sequences*
 - 4.8 *Lip-syncing and audio coordination*
5. *Projects of production of characters and animated sequences for digital games*

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

- Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para todo o processo de criação de personagens e o seu enquadramento em situações cinemáticas em contexto passivo ou interativo.
- Os alunos são submetidos a um constante cruzamento entre teoria e prática, integrando a utilização de equipamento específico de captura de movimento com os saberes adquiridos nesta e noutras unidades curriculares prévias.
- Sendo a componente do planeamento e implementação de aspetos da narrativa no contexto dos videojogos um dos tópicos menos explorados em todo o ciclo de estudos, esta unidade procura contribuir para o colmatar desse aspeto através da estimulação da aplicação de noções fundamentais de cinematografia. Mesmo assim, é assumido que esta constitui apenas uma fração do espectro da unidade cuja missão visa uma abordagem mais compartimentalizada na criação de elementos (modelos, animações, trechos e seqüências de narrativa) ao invés de abordar o contar da história como aspeto fundamental.

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

- The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we intend to make students aware of the whole process of character design and its framework in passive or interactive cinematic situations.
- Students are provided with a constant balance between theory and practice, integrating the use of specific motion capture equipment with the knowledge acquired in this and other curricular units.
- Considering that the planning and implementation of narrative aspects in the video games context is one of the least discussed topics of this study cycle, this unit seeks to fill this gap by stimulating the application of key cinematography notions. Even so, it is assumed that it is only a fraction of the range of the unit, whose mission aims at approaching in a more compartmentalised way the creation of elements (models, animations, parts and sequences of narrative) instead of approaching the storytelling as a key aspect.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. A disciplina é composta por sessões teórico-práticas onde serão utilizados os métodos de ensino expositivo, prática simulada e tutorial em computador e via exercícios práticos, consoante a necessidade da matéria a leccionar;
2. Os trabalhos práticos a elaborar serão alvo de acompanhamento permanente durante o decorrer das aulas;
3. O recurso a sistemas de captura de movimento exigirão uma percentagem de aulas afetas a laboratório específico dotado do equipamento necessário;
4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
5. Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas;
6. A avaliação na modalidade final sustenta-se na realização de uma prova prática com peso de 100% no aproveitamento.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The subject will be based on theoretical and practical sessions, where the expository method, simulated practice and tutorial guidance through computer and practical exercises will be used as teaching methodologies, depending on the needs of the syllabus;
2. Practical works to be carried out will be under permanent observation during classes;
3. The use of motion capture systems requires a percentage of classes taking place in a specific laboratory equipped with the specified equipment;
4. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;
5. Final grade of continuous evaluation: 40% for participation and practical exercises in classes; 60% for work outside of classroom;
6. Final evaluation consists of a practical examination with a 100% weight in the final grade.

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

- É de extrema importância que, para a correcta aprendizagem e compreensão das especificidades relativas ao desenho, criação e animação de personagens, assim como toda a componente ligada à cinematografia digital, sejam realizados exercícios baseados em casos práticos. Desta forma, proporciona-se a exposição dos alunos à complexidade não só dos tópicos fundamentais presentes nos conteúdos programáticos, como temas paralelos de relevo, no sentido de existir uma sólida assimilação de conhecimentos, um substancial aumento da amplitude dos horizontes de percepção sobre o tema, como também um desenvolvimento das competências específicas da disciplina. Através da realização de

exercícios de domínio das ferramentas e trabalhos que procurem incorporar e demonstrar os conteúdos teóricos assimilados, é avaliada a capacidade de trabalho e a capacidade do aluno na sua capacidade de domínio nas tópicos mencionados.

- O posicionamento desta unidade curricular assume-se como um de aperfeiçoamento e especialização em relação a experiências previamente obtidas pelos alunos. Neste sentido, o grau de exigência no inter-relacionamento de conhecimento das várias partes de saber adquiridas em unidades posicionadas a montante, deverá ocupar um lugar de destaque. Neste tipo de unidades o aluno tem a oportunidade de formular um produto completo, criado numa plataforma de expressão artística e técnica pessoal, e assim criar uma oportunidade para o guarnecimento do seu portefólio.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is extremely important to carry out exercises based on practical cases for a correct learning and understanding of the specificities of design, creation and animation of characters, as well as of the digital cinematography component. This way, students are presented with the complexity of the main topics of the syllabus as well as to important parallel themes, in order to allow a solid assimilation of knowledge, a significant broadening of the horizons on the theme, and a development of the specific skills of the subject. The working capacity and the ability of the student to master the mentioned topics is evaluated through exercises that reveal how he/she masters the tools and through works that seek to incorporate and show the assimilated theoretical contents.

- This curricular unit has an improvement and specialisation positioning with regard to students' previous experiences. Therefore, the level of demand regarding the interrelation of knowledge of different domains, acquired in upstream units, should take a prominent place. In this type of units, the student has the opportunity to create a full product, in a platform where he/she can express his/her artistic abilities and personal techniques, thus improving his/her portfolio.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. GAHAN, A. (2017). *3ds Max Modeling for Games: Insider's Guide to Game Character, Vehicle, and Environment Modeling*, Focal Press, 978-1138400825
2. SMITH, M., QUEIROZ, C. (2015). *Unity 5.x Cookbook*, Packt, 978-1784391362
3. THORN, A. (2015). *Mastering Unity Scripting*, Packt Publishing, 978-1784390655
4. O'NEILL, R. (2015). *Digital Character Development*, A K Peters/CRC Press, 978-1482250770
5. TOBON, R. (2010). *The Mocap Book: A Practical Guide to the Art of Motion Capture*, Foris Force, 978-0615293066
6. ST. JEAN, J. (2012). *Kinect Hacks: Tips & Tools for Motion and Pattern Detection*, O'Reilly Media, 978-1449315207
7. SLOAN, R. (2015). *Virtual Character Design for Games and Interactive Media*, A K Peters/CRC Press, 978-1466598195
8. JONES, S. (2017). *Digital Creature Rigging: The Art and Science of CG Creature Setup in 3ds Max*, A K Peters/CRC Press, 978-1138428560
9. STUMP, D. (2014). *Digital Cinematography: Fundamentals, Tools, Techniques, and Workflows*, Focal Press, 978-0240817910

Mapa IV - Jogos Multijogador / Multiplayer Games

3.3.1. Unidade curricular:

Jogos Multijogador / Multiplayer Games

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

Rui Miguel Martins Ribeiro (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Ser capaz de desenvolver funcionalidade multijogador com o auxílio de plataformas para desenvolvimento de jogos, através da aplicação de conceitos, técnicas e fundamentos relacionados com protocolos de comunicação em rede, bem como a sua aplicação em plataformas cliente/servidor;*
2. *Demonstrar aptidão para a análise e resolução de desafios relacionados com a comunicação entre serviços de rede com foco particular em plataformas multi-jogador;*
3. *Conhecer ferramentas de auxílio à análise, observação e depuração de tráfego de rede;*
4. *Saber consumir e criar APIs externas para consumo por entidades externas;*
5. *Demonstrar capacidade na utilização de ferramentas de análise para depurar problemas de rede como latência e problemas de comunicação ou sincronização.*

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

1. *Being able to develop multi-player functionality with the support of game development platforms, through the application of concepts, techniques and fundamentals related to network communication protocols, as well as its application in client/server platforms;*
2. *Showing abilities in the analysis and resolution of challenges related to the communication between network services with a particular focus on multi-player platforms;*
3. *Knowing tools to support the analysis, observation and debugging of network traffic;*
4. *Knowing how to consume and create external APIs to be consumed by external entities;*
5. *Showing abilities in the use of analysis tools to debug network problems such as latency and communication or synchronisation problems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Comunicação em Rede*
 - 1.1. *As várias camadas do Modelo OSI*
 - 1.2. *Protocolos TCP, UDP e Aplicacional*
 - 1.3. *Redes P2P*
 - 1.4. *Desafios inerentes à comunicação em rede*
 - 2.1. *Ciclo de Vida de um Serviço de Rede*
 - 2.2. *Considerações na escolha de um protocolo*
 - 2.3. *Técnicas de autenticação e autorização*
2. *Desenvolvimento de Jogos Multi-Jogador*
 - 3.1. *API para desenvolvimento multi-jogador*
 - 3.2. *Serialização de dados*
 - 3.3. *Servir jogos como servidor/anfitrião*
 - 3.4. *Sincronização entre servidor e clientes*
 - 3.5. *Troca de mensagens entre servidor e clientes*

3.3.5. Syllabus:

1. *Network communication*
 - 1.1. *The different layers of the OSI model*
 - 1.2. *TCP, UDP and application protocols*
 - 1.3. *P2P networks*
 - 1.4. *Challenges inherent to network communication*
 - 2.1. *Life cycle of a network service*
 - 2.2. *Considerations when choosing a protocol*
 - 2.3. *Authentication and authorisation techniques*
2. *Development of multi-player games*
 - 3.1. *API for multi-player development*
 - 3.2. *Data serialisation*
 - 3.3. *Serving games as a server/host*
 - 3.4. *Synchronisation between server and clients*
 - 3.5. *Exchange of messages between server and clients*

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, como também dessem maior ênfase aos temas considerados mais importantes, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but would also give greater emphasis to the themes considered to be the most important, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A unidade curricular funcionará num ambiente teórico/prático e de experimentação, com a execução de pequenos exercícios onde se abrange cada uma das ferramentas;*
2. *Exposição teórica dos conceitos essenciais sobre a análise e desenvolvimento de software;*
3. *Realização exercícios teóricos e práticos em aula baseados nos conhecimentos previamente adquiridos;*
4. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização de exercícios, bem como provas*

práticas e teóricas. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;

5. Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de exercícios na sala de aulas; 80 % na realização de dois testes práticos em períodos distintos (40%+40%);

6. Nota final avaliação final: prova prática com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. The curricular unit will take place in a theoretical/practical and experimental environment, with small exercises being solved to cover each one of the tools;

2. Theoretical presentation of the key concepts about software analysis and development;

3. Theoretical and practical classroom exercises, based on previously acquired knowledge;

4. Continuous evaluation through the participation in classes, exercises and tests solving. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

5. Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and practical exercises in classes; 80% for two practical tests in different moments (40% + 40%);

6. Final grade of final evaluation: practical test with a 100% weight in the final grade.

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendam a realizar a sua aplicação na prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. FELICIA, P. (2016). Unity 5 from Zero to Proficiency (Advanced): Create Multiplayer Games and Procedural Levels, and Boost Game Performances (Volume 4), CreateSpace, 978-1539527992

2. NYSTROM, R. (2014). Game Programming Patterns, Genever Benning, 978-0990582908

3. KUROSE, J., ROSS, K. (2016). Computer Networking: A Top-Down Approach (7th Edition), Pearson, 978-0133594140

4. THORN, A. (2015). Mastering Unity Scripting, Packt Publishing, 978-1784390655

5. SMITH, M., QUEIROZ, C. (2015). Unity 5.x Cookbook, Packt Publishing, 978-1784391362

Mapa IV - Desenvolvimento de Jogos 3D / 3D Game Development

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos 3D / 3D Game Development

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

Hugo Miguel Gonçalves Crespo Machado Silva (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. Saber utilizar ferramentas de uma plataforma de desenvolvimento de jogos com objetivo de facilitar o desenvolvimento de jogos 3D.;

2. Conseguir resolver problemas relacionados com o desenvolvimento de jogos 3D com recurso a uma linguagem de programação;

3. Demonstrar aptidões no recurso a técnicas de programação para otimização do processo de desenvolvimento e desempenho de jogos;

4. Evidenciar conhecimento no desenvolvimento e aplicação de componentes de inteligência artificial em agentes de jogo.

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

1. Showing how to use tools of a game development platform in order to facilitate the development of 3D games.;

2. *Being able to solve problems related to the development of 3D games using a programming language;*
3. *Showing abilities in the use of programming techniques to optimise game development and performance;*
4. *Showing knowledge regarding the development and application of artificial intelligence components in game agents.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Modelos 3D*
 - 1.1. *Importação e configuração de modelos 3d*
 - 1.2. *Level of detail (LOD)*
 - 1.3. *Animação, máscaras e blend Trees*
 - 1.4. *Retargeting de Animações*
2. *Física 3D*
 - 2.1. *Forças, Corpos e Colisões*
 - 2.2. *Juntas*
 - 2.3. *Tecido*
 - 2.4. *Estruturas para Personagens (Ragdoll)*
3. *Interfaces de Utilizador Diegéticas e Não Diegéticas*
4. *Câmaras*
5. *Efeitos Pós Processamento*
6. *Programação de Jogos 3D*
 - 6.1. *Operações entre Vetores e Matrizes*
 - 6.2. *Gestão e Comportamentos de Câmaras*
 - 6.3. *Desenvolvimento de Controlos de Interface*
 - 6.4. *Detecção, Triggers e Colisões de Objetos 3D*
7. *Inteligência Artificial*
 - 7.1. *Comportamentos*
 - 7.2. *Navegação*
 - 7.3. *Tomada de Decisão*
 - 7.4. *Coordenação e Tática*
 - 7.5. *Reconhecimento e Consciência*
8. *Performance e Otimização em Jogos 3D*
 - 8.1. *Qualidade*
 - 8.2. *Perfis de Cor e de Render*
 - 8.3. *Unity Profiler*

3.3.5. Syllabus:

1. *3D models*
 - 1.1. *Import and configuration of 3D models*
 - 1.2. *Level of detail (LOD)*
 - 1.3. *Animation, masks and blend trees*
 - 1.4. *Animation retargeting*
2. *3D physics*
 - 2.1. *Forces, bodies and collisions*
 - 2.2. *Joints*
 - 2.3. *Tissue*
 - 2.4. *Structures for characters (ragdoll)*
3. *Diegetic and non-diegetic user interfaces*
4. *Cameras*
5. *Post-processing effects*
6. *3D game programming*
 - 6.1. *Operations between vectors and matrices*
 - 6.2. *Camera management and behaviours*
 - 6.3. *Interface control development*
 - 6.4. *Detection, triggers and collision of 3D objects*
7. *Artificial intelligence*
 - 7.1. *Behaviours*
 - 7.2. *Navigation*
 - 7.3. *Decision-making*
 - 7.4. *Coordination and tactics*
 - 7.5. *Recognition and conscience*
8. *Performance and optimisation in 3D games*
 - 8.1. *Quality*
 - 8.2. *Colour and render profiles*
 - 8.3. *Unity Profiler*

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

- A aprendizagem de conceitos fundamentais do desenvolvimento de videojogos 3D, juntamente com a utilização prática de uma plataforma específica para desenvolvimento de jogos e respetiva linguagem de programação, permitirá aos alunos desenvolver competências ao nível da concepção e desenvolvimento de videojogos 3D.

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

- The learning of the main concepts about the development of 3D video games, together with the practical use of tools of a specific game development platform and its programming language will allow students to develop skills in the conception and development of 3D video games.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas demonstrativas sobre a utilização de uma plataforma de desenvolvimento de jogos 3D e da sua linguagem de programação;*
2. *Resolução de exercícios relacionados com a matéria leccionada durante as aulas;*
3. *Recurso a materiais pedagógicos complementares: vídeo, artigos; websites de treino online; tutoriais realizados pelos docentes*
4. *Recurso ao computador, em espaço de aula, para resolução de exercícios e para acompanhamento da exposição das matérias;*
5. *Aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos;*
6. *A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação que consistem na participação, assiduidade e realização de exercícios com um peso de 20%, na realização de um teste prático com o peso de 40 % e o desenvolvimento de um projecto prático com o peso de 40% ;*
7. *Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída por uma prova teórico-prática que representa o total da avaliação.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Practical classes about the use of a 3D game development platform and its programming language;*
2. *Exercise solving related to the syllabus taught in classroom;*
3. *Use of complementary pedagogical materials: videos; articles; online training websites; tutorials prepared by the teachers to support the techniques being taught;*
4. *Use of computer in the classroom, to solve exercises and follow the presentation of the syllabus;*
5. *Practical classes to follow the works;*
6. *Continuous evaluation based on three evaluation moments, which are participation, attendance and exercise solving weighting 20%; a practical test weighting 40%; and the development of a practical project weighting 40%;*
7. *Alternatively, there is also final evaluation, which is composed of a theoretical and practical test and represents the total of the grade.*

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, mas também a sua aplicação prática.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. THORN, A. (2015). *Unity Animation Essentials*, Packt Publishing, 978-1782174813
2. LEVY, L. (2009). *Game Development Essentials: Game QA & Testing*, Delmar Cengage Learning, 978-1435439474
3. DORAN, J. (2016). *Unity 5.x Game Development Blueprints*, Packt Publishing, 978-1785883118
4. SAPIO, F. (2015). *Unity UI Cookbook*, Packt Publishing, 978-1785885822
5. JACKSON, S. (2015). *Unity 3D UI Essentials*, Packt Publishing, 978-1783553617
6. PALACIOS, J. (2016). *Unity 5.x Game AI Programming Cookbook*, Packt Publishing, 978-1783553570
7. FELICIA, P. (2016). *Unity 5 from Zero to Proficiency (Advanced): Create Multiplayer Games and Procedural Levels, and Boost Game Performances (Volume 4)*, CreateSpace, 978-1539527992
8. THORN, A. (2015). *Mastering Unity Scripting*, Packt Publishing, 978-1784390655

Mapa IV - Desenvolvimento de Ferramentas / Tools Development

3.3.1. Unidade curricular:

Desenvolvimento de Ferramentas / Tools Development

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

João Tiago Pinheiro Neto Jacob (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- 1. Demonstrar capacidade na identificação de tarefas que podem ser automatizadas ou auxiliadas por ferramentas feitas à medida;*
- 2. Saber abordar o problema de criação de ferramentas de forma multi-partida (inputs da ferramenta, processos de transformação/geração de informação, outputs);*
- 3. Mostrar capacidade na identificação vários tipos de ferramentas (autoria, configuração, criação, edição, gestão) e conteúdos aplicáveis;*
- 4. Saber empregar análise crítica na avaliação da pertinência de uma dada ferramenta no melhoramento o workflow de trabalho (ao nível de: precisão, rapidez, customização);*
- 5. Evidenciar capacidade na integração e interoperabilidade de várias ferramentas e serviços no sentido de desenvolver toolchains.*

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

- 1. Showing abilities in the identification of tasks that can be automatised or supported by tailor-made tools;*
- 2. Knowing how to address the problem of creation of tools in a multi-part way (inputs of the tool, information transformation/generation processes, outputs);*
- 3. Demonstrating ability to identify several types of tools (authoring, configuration, creation, edition, management) and applicable contents;*
- 4. Applying critical analysis to evaluate pertinence of a given tool in the improvement of the workflow (at precision, speed and customisation levels);*
- 5. Showing abilities in the integration and interoperability of several tools and services in order to develop toolchains.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Janelas*
 - 1.1. Classe EditorWindow*
 - 1.2. Métodos*
 - 1.3. Implementar Atalhos*
- 2. Controlos*
 - 2.1. Controlos*
 - 2.2. Personalização*
 - 2.3. Layouts*
 - 2.4. GUI Skin e Style*
- 3. Gizmos*
 - 3.1. Criar Gizmos*
 - 3.2. A Classe Gizmos*
 - 3.3. Gizmo Grid*
 - 3.4. Métodos*
 - 3.5. Personalização de Inspector*
 - 3.6. Target Variable*
 - 3.7. CustomEditor*
- 4. GUI Elements*
 - 4.1. Botões*
 - 4.2. Ações*
 - 4.3. Mensagens de Inspector*
 - 4.4. Property Drawers*
 - 4.5. Decoradores*
 - 4.6. Objectos e Propriedades Serializadas*
 - 4.7. Personalização da Vista Scene*
 - 4.8. Editor Modes*
 - 4.9. OnScene GUI*
- 5. Publicação na Asset Store*

- 5.1. Ferramentas da Asset Store
- 5.2. Mass Laberer
- 5.3. Packaging
- 5.4. Administração

3.3.5. Syllabus:

- 1. Windows
 - 1.1. EditorWindow class
 - 1.2. Methods
 - 1.3. Implementing shortcuts
- 2. Immediate Mode GUI (IMGUI)
 - 2.1. Controls
 - 2.2. Customisation
 - 2.3. Layouts
 - 2.4. GUI skin and style
- 3. Gizmos
 - 3.1. Creating Gizmos
 - 3.2. Gizmos class
 - 3.3. Gizmo grid
 - 3.4. Methods
 - 3.5. Inspector customisation
 - 3.6. Target variable
 - 3.7. CustomEditor
- 4. GUI elements
 - 4.1. Buttons
 - 4.2. Actions
 - 4.3. Inspector messages
 - 4.4. Property drawers
 - 4.5. Decorators
 - 4.6. Serialised objects and properties
 - 4.7. Customisation of Scene view
 - 4.8. Editor modes
 - 4.9. OnScene GUI
- 5. Asset Store publishing
 - 5.1. Asset Store tools
 - 5.2. Mass labeller
 - 5.3. Packaging
 - 5.4. Administration

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

- Os conteúdos visam formar os alunos em perceberem o funcionamento de ferramentas especializadas em conteúdos de jogos digitais, particularmente a estrutura, inputs, processos e outputs das mesmas. Para isso, os conteúdos fornecem definições, termos e processos standards de indústria que permitirão aos alunos desenvolverem novas ferramentas com a possibilidade de integrarem com outras já existentes.

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

- The syllabus aims at training students on the functioning of tools specialised in digital games contents, especially in terms of structure, inputs, processes and outputs. For that, the syllabus provides definitions, terms and industry-standard processes that will allow students to develop new tools and to integrate existing ones..

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Aulas demonstrativas sobre a utilização de uma plataforma de desenvolvimento de ferramentas no contexto da produção de jogos digitais;
2. Resolução de exercícios relacionados com a matéria leccionada durante as aulas;
3. Recurso a materiais pedagógicos complementares: vídeo, artigos; websites de treino online; tutoriais realizados pelos docentes em suporte às técnicas aprendidas;
4. Recurso ao computador, em espaço de aula, para resolução de exercícios e para acompanhamento da exposição das matérias;
5. Aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos;
6. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de dois trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
7. Nota final avaliação contínua: 20% participação nas aulas e resolução de problemas na sala de aulas, 80% trabalho realizado fora da sala de aulas, sob a forma de dois projectos distintos (duas ferramentas).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Practical classes about the use of a tool development platform within the context of production for digital games;*
2. *Exercise solving related to the syllabus taught in classroom;*
3. *Use of complementary pedagogical materials: videos; articles; online training websites; tutorials prepared by the teachers to support the techniques being taught;*
4. *Use of computer in the classroom, to solve exercises and follow the presentation of the syllabus;*
5. *Practical classes to follow the works;*
6. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of two works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
7. *Final grade of continuous evaluation: 20% for participation and problem solving in classes; 80% for work outside of classroom in the form of two different projects (two tools).*

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

- Atendendo a que se pretende dotar os alunos da capacidade em desenvolver e integrar várias ferramentas especializadas no contexto da produção de jogos digitais, as aulas demonstrativas, juntamente com a realização de exercícios e trabalhos práticos, permitirão aos alunos alcançar os objetivos definidos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- Considering that we intend to provide students with the ability to develop and integrate several specialised tools within the context of production for digital games, the practical classes together with practical exercises and works will allow students to achieve the objectives that were set out.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. THORN, A. (2015). *Mastering Unity Scripting*, Packt Publishing, 978-1784390655
2. SMITH, M., QUEIROZ, C. (2015). *Unity 5.x Cookbook*, Packt Publishing, 978-1784391362
3. CARTER, B. (2004). *The Game Asset Pipeline*, Cengage Learning, 978-1584503422
4. TADRES, A. (2015). *Extending Unity with Editor Scripting*, Packt Publishing, 978-1785281853

Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade de Jogos / Videogame Quality Assurance and Analysis**3.3.1. Unidade curricular:**

Análise e Controlo de Qualidade de Jogos / Videogame Quality Assurance and Analysis

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

Ricardo Jorge da Silva Mota (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Tomar conhecimento dos fundamentos e importância do controlo de qualidade nos videojogos e de uma comunicação fluída na equipa de trabalho;*
2. *Saber distinguir as diversas fases do processo produtivo e perceber a importância da transversalidade de um processo coeso de análise e controlo de qualidade de videojogos;*
3. *Aperceber-se do impacto de um controlo de qualidade insuficiente ou inexistente em termos de mercado e custos finais de publicação;*
4. *Idealizar cenários de análise e controlo de qualidade para várias etapas do processo de produção.*

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

1. *Becoming aware of the fundamentals and importance of quality control in video games and of a fluid communication in the work team;*
2. *Being able to distinguish the different phases of the production process and understanding the importance of transversality in a coherent process of quality control and analysis in video games;*
3. *Becoming aware of the impact of an insufficient or non-existent quality control in terms of market and final publishing costs;*
4. *Designing scenarios of quality control and analysis for several steps of the production process.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Controlo de qualidade em Videojogos*
 - 1.1. *Definição de controlo de qualidade em videojogos*
 - 1.2. *Foco na funcionalidade*
 - 1.2.1. *Tipos e exemplos de problemas*
 - 1.2.2. *Estratificação da gravidade dos problemas*
 - 1.3. *Foco na localização*
 - 1.4. *Foco na certificação para varias plataformas*
 - 1.5. *A importância e o impacto de um bom controlo de qualidade nos videojogos*
 - 1.6. *O impacto do controlo de qualidade na experiência do utilizador*
2. *Testar videojogos para controlo de qualidade*
 - 2.1. *Necessidade de um processo de produção organizado*
 - 2.2. *A comunicação como fator-chave*
 - 2.3. *Estruturação e implementação de baterias de testes*
 - 2.4. *Implementar testes em diferentes equipamentos e cenários*
 - 2.5. *Necessidade de um processo produtivo que possa incorporar feedback de testes*
- 3 *Testers*
 - 3.1. *O papel de um tester*
 - 3.2. *Diferentes papéis de testers e integração no workflow*
 - 3.3. *O ambiente laboratorial de um tester*

3.3.5. Syllabus:

1. *Quality control in video games*
 - 1.1. *Definition of quality control in video games*
 - 1.2. *Focus on functionality*
 - 1.2.1. *Types and examples of problems*
 - 1.2.2. *Stratification of the severity of problems*
 - 1.3. *Focus on localisation*
 - 1.4. *Focus on the certification for different platforms*
 - 1.5. *The importance and impact of an appropriate quality control in video games*
 - 1.6. *The impact of quality control in user experience*
2. *Testing videos games for quality control*
 - 2.1. *The need of an organised production process*
 - 2.2. *Communication as a key element*
 - 2.3. *Structuring and implementing a test battery*
 - 2.4. *Implementing tests in different equipments and scenarios*
 - 2.5. *The need of a production process that can incorporate test feedback*
- 3 *Testers*
 - 3.1. *The role of a tester*
 - 3.2. *Tester's different roles and integration in workflow*
 - 3.3. *The laboratory environment of a tester*

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

- Os conteúdos programáticos refletem diretamente os objetivos da unidade curricular e levando em consideração as limitações de tempo, medido em ECTS, atribuído à mesma. Assim, pretende-se sensibilizar os alunos para a importância e impacto (qualitativo e financeiro) de um controlo de qualidade adequado, assertivo e abrangente. Torna-se premente vincar que testar os videojogos não é jogá-los, mas antes quebrá-los, detetando falhas. O pensamento criativo para tentar prever algo que o criador e desenvolvedor não tivessem antecipado deve ser equilibrado com o protocolo estipulado para determinados produtos.

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

- The syllabus directly reflects the goals of the curricular unit, taking into account the restrictions of time, measured in ECTS, which are assigned to this CU. Therefore, we intend to make students aware of the importance and (qualitative and financial) impact of an appropriate, assertive and comprehensive quality control. It is important to stress that testing video games is not playing them, but breaking them and detecting flaws. The creative thinking to try to predict something that the creator and the developer had not anticipated should be balanced with the protocol that was set for specific products.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação e discussão de conceitos e casos práticos de testes realizados e videojogos lançados para o mercado com diferentes standards que controlo de qualidade, bem como de metodologias e exigências utilizadas na indústria atual;*
2. *Realização de trabalhos de investigação, análise e reflexão em formato de ensaio e apresentações orais;*
3. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa de*

trabalhos. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
 4. *Nota final avaliação contínua: 40% participação nas aulas e trabalhos de durante o período de contacto, 60% trabalho realizado fora da sala de aulas.*
 5. *Nota final avaliação final: prova teórica com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present and discuss concepts and practical cases on tests performed and video games that were launched to market with different quality control standards, as well as methodologies and demands used by the current industry;*
2. *Research, analysis and reflection works as essays and oral presentations.;*
3. *Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of works. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
4. *Final grade of continuous evaluation: 40% for participation in classes and works during contact period; 60% for work outside of classroom..*
5. *Final grade of final evaluation: theoretical test with a 100% weight in the final grade.*

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

- É fulcral vincar a necessidade de um Controlo de Qualidade eficiente e adequado à realidade do orçamento do videojogo que pretendemos lançar. Torna-se importante perceber o impacto de um processo geralmente visto como estando situado a jusante de um projeto em fases e organogramas a montante do mesmo. Expôr aos alunos casos práticos e metodologias usuais, lançando a discussão sobre o impacto qualitativo no produto, na percepção de qualidade da empresa que o lança e no impacto económico-financeiro de um determinado projeto e cultivando a investigação e a apresentação de trabalhos práticos de estudo de implementação de sistemas de testes.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is important to stress the need of an efficient quality control that is appropriate to the reality of the budget of the game we intend to launch. It is also important to understand the impact of a process that is generally perceived to be situated downstream of a project in phases and organisational charts upstream of it. Present practical cases and usual methodologies to students and open a discussion about the qualitative impact on the product, on the quality perception of the company that launches it and on the economic and financial impact of a specific project, promoting research and the presentation of practical works regarding the study of the implementation of test systems.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. SCHULTZ, C., BRYANT, R. (2011). *Game Testing All in One*, Mercury Learning & Information, 978-1936420162
2. LEVY, L. (2009). *Game Development Essentials: Game QA & Testing*, Delmar Cengage Learning, 978-1435439474
3. BAY, J. (2015). *Land a Job as a Video Game Tester*, Game Industry Career Guide, 978-0692536773
4. ZACKARIASSON, P., WILSON, T. Eds. (2012). *The Video Game Industry - Formation, Present State, and Future*, Routledge, 978-0415896528

Mapa IV - Ludificação e Jogos Sérios / Gamification and Serious Games

3.3.1. Unidade curricular:

Ludificação e Jogos Sérios / Gamification and Serious Games

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

João Tiago Pinheiro Neto Jacob (48h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Assimilar conceitos teóricos sobre desenho de ludificação e jogos sérios, demonstrando capacidade no entendimento das motivações, dimensões, agentes e aplicabilidade dos jogos sérios e da ludificação;*
2. *Saber avaliar a qualidade do design de jogos sérios e até que nível estes cumprem os seus objetivos;*
3. *Demonstrar aptidões no desenho de jogos sérios levando em considerações diferentes fatores e*

princípios de design;

4. Saber desenhar jogos sérios utilizando conhecimentos técnico-conceituais adquiridos durante as aulas, assim como analisar e avaliar o impacto dos jogos sérios e da ludificação num dado sistema.

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

1. Assimilating theoretical concepts about the design of serious games and gamification and showing abilities to understand motivations, dimensions, agents and applicability of serious games and gamification;

2. Being able to evaluate the quality of the design of serious games and if they achieve their objectives;

3. Showing abilities in the design of serious games, taking into account different factors and design principles;

4. Being able to design serious games by using technical and conceptual knowledge acquired in class, as well as to analyse and evaluate the impact of serious games and gamification in a specific system.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Ludificação

1.1. Fundamentos e Teorias

1.2. Contextualização Histórica

1.3. Aplicabilidade , Obstáculos e Desafios

1.4. Dimensões do Jogador

1.6. Motivação e Hábito

1.7. Casos de Estudo

1.8. Frameworks de Ludificação

1.8. Design de Ludificação

2. Jogos Sérios

2.1. Terminologia, Tipos e Características

2.2. Mercado de Jogos Sérios

2.3. Contextualização Histórica

2.4. Design de Jogos Sérios

2.4.1. Conteúdo e Pedagogia

2.4.2. Princípios, Metodologias e Frameworks

3. Avaliação

3.1. Métricas, Dados e Pontuações

3.2. Big Data

3.3. Frameworks de Avaliação

3.3.5. Syllabus:

1. Gamification

1.1. Fundamentals and theories

1.2. Historical context

1.3. Applicability, obstacles and challenges

1.4. Dimensions of the player

1.6. Motivation and habit

1.7. Study cases

1.8. Gamification frameworks

1.8. Gamification design

2. Serious games

2.1. Terminology, types and characteristics

2.2. Serious games market

2.3. Historical context

2.4. Serious games design

2.4.1. Contents and pedagogy

2.4.2. Principles, methodologies and frameworks

3. Evaluation

3.1. Metrics, data and scores

3.2. Big data

3.3. Evaluation frameworks

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

- Considerando os objetivos de aprendizagem que foram definidos, houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, mas que também dessem suporte aos alunos aquando do desenho e desenvolvimento de jogos sérios e projetos de ludificação.

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

- Considering the defined learning outcomes, efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but also give support to students regarding the design and development of serious games and gamification projects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas expositivas dos conceitos teóricos relacionados com os jogos sérios e a ludificação;*
2. *Análise e discussão de casos de estudo;*
3. *Aulas práticas para mentoria e acompanhamento de projetos;*
4. *A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação que consistem na realização de um teste teórico com um peso de 20%, na realização de dois trabalhos práticos com o peso combinado de 80 % (40 % + 40 %);*
5. *Resolução de exercícios relacionados com a matéria lecionada durante as aulas;*
6. *Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída por uma prova teórico-prática que representa o total da avaliação.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Lectures on the theoretical concepts related to serious games and gamification;*
2. *Analysis and discussion of study cases;*
3. *Practical classes for project mentoring and follow-up;*
4. *The continuous evaluation is based on three evaluation moments, which will be a theoretical test weighting 20% and two practical works with the combined weight of 80% (40% + 40%);*
5. *Exercise solving related to syllabus taught in classroom;*
6. *Alternatively, there is also final evaluation, which is composed of a theoretical and practical test and represents the total of the grade.*

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

- Para a correcta aprendizagem sobre os desafios inerentes ao desenho de jogos sérios e sistemas ludificados, é importante que haja uma exposição dos conceitos teóricos e um recurso sistemático à análise de casos de estudo. Adicionalmente, a realização de projetos práticos, permitirá aos alunos aplicarem e consolidarem os conceitos teóricos adquiridos assim como lidarem com desafios específicos que possam emergir durante processo de desenho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- It is important to present the theoretical concepts and systematically use study case analysis for a correct learning regarding the challenges related to the design of serious games and gamified systems. Additionally, when carrying out practical projects, students will be able to apply and consolidate the acquired theoretical concepts and deal with the specific challenges that may arise during the design process.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *SICART, M. (2014). Play Matters, MIT Press, 978-0262027922*
2. *MCGONIGAL, J. (2011). Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World, Penguin Press, 978-1594202858"*
3. *MICHALKO, M. (2006). Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques (2nd Edition), Ten Speed Press, 978-0307757906*
4. *MICHAEL, D., CHEN, S. (2006). Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform, Thomson , 978-1592006229*
5. *FULLERTON, T. (2008). Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, Morgan Kaufmann Publishers , 978-0240809748*
6. *KOSTER, R. (2004). Theory of Fun for Game Design, , 978-1932111972*
7. *KAUFMAN, J., STERNBERG, R. (Eds.) (2010). The Cambridge handbook of creativity, Cambridge University Press, 978-0521730259*
8. *ZICHERMANN, G., LINDER, J. (2013). The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition, McGraw Hill, 978-0071808316*

Mapa IV - Oficina de Tecnologias Emergentes / Emerging Technologies Workshop**3.3.1. Unidade curricular:**

Oficina de Tecnologias Emergentes / Emerging Technologies Workshop

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

Mário Manuel Dominguez Silva (60h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Adquirir conhecimentos diversos sobre o estado da arte a respeito de novas técnicas, tecnologias, linguagens e plataformas emergentes no âmbito do desenvolvimento de jogos digitais

Garantir experiência na interligação de plataformas, materiais, linguagens e equipamentos, numa direção de convergência entre o virtual e o real

Assumir integração em equipas multi-disciplinares na realização de projetos de jogos digitais sob a forma de instalações de caráter experimental

Submeter-se a um primeiro contato com tecnologias emergentes e sua interoperabilidade entre as mesmas e com tecnologias correntes

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

1. Acquiring multiple knowledge about the state of the art regarding new techniques, technologies, languages and emerging platforms in the scope of the development of digital games;

2. Assuring experience in the interconnection of platforms, materials, languages and equipments towards convergence between the virtual and real worlds;

3. Being integrated in multi-disciplinary teams to develop digital games projects in the form of experimental installations;

4. Having a first contact with emerging technologies and their interoperability between them and between mainstream technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. O contínuo da realidade mista

1.1. Presença, espaço e movimento

1.2. Interfaces naturais, feedback multimodal e estímulo sensorial

1.3. Computação pervasiva

2. Oficina criativa

2.2. Desconstrução de tendências e análise do estado da arte

2.3. Integração de equipamentos, materiais e tecnologias

2.4. Inter-operabilidade de linguagens e plataformas

2.4. Idealização e produção de instalações lúdicas

3.3.5. Syllabus:

1. The continuum of mixed reality

1.1. Presence, space and movement

1.2. Natural interfaces, multimodal feedback and sensory stimulus

1.3. Pervasive computing

2. Creative workshop

2.2. Deconstruction of trends and analysis of the state of the art

2.3. Integration of equipments, materials and technologies

2.4. Interoperability of languages and platforms

2.4. Conception and production of recreational installations

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

- Considerando os objetivos de aprendizagem que foram definidos, houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos introdutórios que possibilitam realizar um estado da arte de novas tecnologias que potenciam e proporcionam um ponto de partida para exploração das mesmas.

- A UC tem também momentos de aula mais expositivos onde conceitos teóricos são explicados e exemplificados e se confrontam com os exercícios práticos fazendo pontes entre a reflexão abstrata e a abordagem prática.

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

- Considering the defined learning outcomes, efforts were made to select an introductory syllabus which would allow to analyse the state of the art of new technologies and to provide a starting point to explore them.

- The CU also has expository moments, during which the theoretical concepts are explained and illustrated with practical exercises, which act as a bridge between abstract thinking and practical approach.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas expositivas dos conceitos teóricos relacionados com tecnologias emergentes;*
2. *Análise e discussão de casos de estudo;*
3. *Aulas práticas para mentoria e acompanhamento de projetos exploratórios;*
4. *A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação que consistem na realização na realização de trabalhos práticos com o peso combinado de 100%;*
5. *Resolução de exercícios relacionados com a matéria lecionada durante as aulas;*
6. *Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída por uma prova teórico-prática que representa o total da avaliação.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Lectures on theoretical concepts related to emerging technologies;*
2. *Analysis and discussion of study cases;*
3. *Practical classes for mentoring and follow-up of exploratory projects;*
4. *The continuous evaluation is based on three evaluation moments, which will be practical works with the combined weight of 100%;*
5. *Exercise solving related to syllabus taught in classroom;*
6. *Alternatively, there is also final evaluation, which is composed of a theoretical and practical test and represents the total of the grade.*

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

- A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos não só adquirem um bom conhecimento teórico sobre os temas cobertos pelos objetivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também proporcionar uma experiência prática da utilização de novas tecnologias e ferramentas no domínio da produção de jogos digitais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students acquire a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit and to provide a practical experience on the use of new technologies and tools in the domain of production for digital games.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *PARISI, T. (2015). Learning Virtual Reality , O'Reilly, 978-1491922835*
2. *VINCE, J. (2004). Introduction To Virtual Reality, Springer, 978-0857293862*
3. *CRAIG, A. Et Al. (2009). Developing Virtual Reality Applications, Morgan Kaufmann Publishers, 978-1493301157*
4. *WIGDOR, D., WIXON, D. (2011). Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture, Morgan Kaufmann Publishers, 978-0123822314*
5. *MONTOLA, M. (2009). Pervasive Games: Theory and Design, Elsevier, 978-0123748539*
6. *GUO, M. Et Al. (2017). Pervasive Computing , CRC Press, 978-1466596276*
7. *Introduction to VR (sem autor) (2017). Unity Tutorials.*

Mapa IV - Laboratório de Jogos Experimentais / Experimental Games Laboratory**3.3.1. Unidade curricular:**

Laboratório de Jogos Experimentais / Experimental Games Laboratory

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

João Nuno Lopes Angélico (60h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Conhecer e refletir sobre os mecanismos e diferentes fases do processo criativo;*
2. *Saber explorar e implementar métodos e técnicas para a geração e validação de ideias;*
3. *Adquirir hábitos de crítica e desafio do auto-conhecimento estabelecido sobre design de jogos digitais;*
4. *Evidenciar conhecimento na potenciação da integração de conhecimentos e experiências prévias em protótipos experimentais;*

5. Demonstrar saber discutir jogos digitais desenvolvidos no contexto indie e a sua relação e comparação com a produção mainstream.

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

- 1. Knowing and thinking about the mechanisms and different phases of the creative process;*
- 2. Being able to explore and implement methods and techniques to create and validate ideas;*
- 3. Acquiring critical habits and challenging the established self-knowledge about digital game design;*
- 4. Showing knowledge regarding the leveraging and integration of knowledge and previous experiences in experimental prototypes;*
- 5. Being able to discuss digital games developed within the indie context, understanding its relationship and comparing it with the mainstream production.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Criatividade*
 - 1.1. Teorias da criatividade*
 - 1.2. Cognição e criatividade*
 - 1.3. O papel da criatividade na sociedade e nas organizações*
 - 1.4. O papel da personalidade e da postura na criatividade*
 - 1.6. Criatividade individual e em grupo*
 - 1.8. O pensamento criativo: exploração, geração de ideias , análise e implementação.*
- 1. Bloqueios pessoais e externos*
 - 1.1. Pensamento Lateral*
 - 1.2. Suposições*
 - 1.10. Observação, curiosidade e experiência*
 - 1.11. Tomada de Risco*
- 2. Ferramentas para Geração de Ideias*
 - 2.1. Mapas Mentais*
 - 2.2. Consequências*
 - 2.3. Metáforas, Suposições e Comparações*
 - 2.4. CheckLists*
 - 2.5. Brainstorming em grupo*
 - 2.6. Casos de estudo*
- 3. Jogos Experimentais*
 - 3.1. Jogos indie vs jogos mainstream*
 - 3.2. As restrições como aspectos essenciais no design de jogos digitais*
 - 3.3. Jogos subversivos*
 - 3.4. Casos de estudo*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Creativity*
 - 1.1. Creativity theories*
 - 1.2. Cognition and creativity*
 - 1.3. The role of creativity in society and in organisations*
 - 1.4. The role of personality and posture in creativity*
 - 1.6. Individual and group creativity*
 - 1.8. Creative thinking: exploration, idea generation, analysis and implementation.*
- 1. Personal and external blocks*
 - 1.1. Lateral thinking*
 - 1.2. Assumptions*
 - 1.10. Observation, curiosity and experience*
 - 1.11. Risk taking*
- 2. Tools for idea generation*
 - 2.1. Mind maps*
 - 2.2. Consequences*
 - 2.3. Metaphors, assumptions and comparisons*
 - 2.4. Check-lists*
 - 2.5. Group brainstorming*
 - 2.6. Study cases*
- 3. Experimental games*
 - 3.1. Indie games versus mainstream games*
 - 3.2. Restrictions as a key aspect in the design of digital games*
 - 3.3. Subversive games*
 - 3.4. Study cases*

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

- *Considerando os objetivos de aprendizagem que foram definidos, houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos introdutórios que possibilitam aos alunos compreender e assimilar técnicas de pensamento criativo de forma a serem capazes de desenhar produtos inovadores, através da tomada de diferentes direções artísticas, mecânicas e interfaces para jogos digitais.*
- *A UC tem também momentos de aula mais expositivos onde conceitos teóricos são explicados e exemplificados e se confrontam com a realização de projetos individuais ou em grupo.*

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

- *Considering the defined learning outcomes, efforts were made to select an introductory syllabus which would allow students to understand and assimilate creative thinking techniques so that they are able to design innovative products for digital games through different artistic, mechanical and interface pathways.*
- *The CU also has expository moments, during which the theoretical concepts are explained and illustrated with individual or group projects.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Realização de pequenos projetos apresentando um conjunto de restrições, requisitos técnicos ou com temas pré-determinados;*
2. *Realização de atividades cooperativas com dinâmica interativa e em grupos;*
3. *Exploração conjunta da aplicação de técnicas para a resolução criativa de problemas;*
4. *A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação que consistem na realização na realização de trabalhos práticos com o peso combinado de 100 %;*
5. *Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
6. *Alternativamente, existe a avaliação final que é constituída pela apresentação de um projeto de jogo experimental com o peso de 100% no aproveitamento da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Development of small projects complying with a set of restrictions, technical requirements or specific themes;*
2. *Development of cooperative activities with interactive and group dynamics;*
3. *Joint exploitation of techniques to creatively solve problems;*
4. *The continuous evaluation is based on three evaluation moments, which will be practical works with the combined weight of 100%;*
5. *Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;*
6. *Alternatively, there is also final evaluation, which consists of the presentation of an experimental game project weighting 100% of the grade.*

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

- *A metodologia de ensino selecionada pretende garantir que os alunos possam aprender técnicas e ferramentas, assim como aproveitar a oportunidade para a criação e desenvolvimento de protótipos, que potenciem a sua criatividade no sentido de explorar abordagens inovadoras e menos convencionais no processo de design de jogos digitais..*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *The selected teaching methodology aims to ensure that students could learn techniques and tools, as well as create and develop prototypes, which foster their creativity in order to explore innovative and less conventional approaches in the process of digital game design..*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *MICHALCO, M. (2006). Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques (2nd Edition), Ten Speed Press, 978-0307757906*
2. *MAHON, N. (2011). Basics advertising 3.0 : ideation , Ava Books, 978-2940411504*
3. *MONTOLA, M. (2009). Pervasive Games: Theory and Design, Elsevier, 978-0123748539*
4. *KOSTER, R. (2013). Theory of Fun for Game Design, O'Reilly Media, 978-1449363215*
5. *SHELL, J. (2014). The Art of Game Design: A Book of Lenses, A K Peters/CRC Press, 978-1466598645*
6. *SCHWARZL, T. (2014). Game Project Completed: How Successful Indie Game Developers Finish Their Projects, CreateSpace, 978-1490555454*
7. *FULLERTON, T. (2008). Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, Morgan Kaufmann Publishers , 978-0240809748*
8. *KAUFMAN, J., STERNBERG, R. (Eds.) (2010). The Cambridge handbook of creativity, Cambridge University Press, 978-0521730259*

Mapa IV - Portefólio / Portfolio**3.3.1. Unidade curricular:***Portefólio / Portfolio***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Jaime Fins (32h)***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Mostrar apetência no planeamento, desenho, exposição e disseminação do portefólio pessoal;*
- 2. Captar e aplicar princípios de procura activa de emprego, tomada de estratégias criativas para a inserção no mercado de trabalho e monetização de propriedade intelectual e serviços;*
- 3. Tirar partido de ações de potenciação do uso de plataformas de comunicação para a autopromoção profissional e constituição de redes de contactos;*
- 4. Explorar o desenvolvimento das capacidades de auto e heteroanálise e avaliação;*
- 5. Adquirir e utilizar ferramentas e estratégias adequadas à organização e apresentação de trabalho desenvolvido durante o ciclo de estudos;*
- 6. Saber apresentar, documentar, sintetizar e discutir na forma escrita e oral, de forma estruturada, detalhada e clara o trabalho realizado e as respetivas técnicas utilizadas.*

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

- 1. Showing abilities in the planning, design, exposition and dissemination of the personal portfolio;*
- 2. Acquiring and applying principles of active job search, creative strategies towards an integration into the labour market and monetisation of intellectual property and services;*
- 3. Taking advantage of the use of communication platforms for professional self-promotion and creation of contact networks;*
- 4. Exploring the development of student's abilities to evaluate and analyse themselves and the others;*
- 5. Acquiring and using appropriate tools and strategies to organise and present the work that was developed throughout the study cycle;*
- 6. Being able to present, document, synthesise and discuss, both in written and oral form and in a structured, detailed and clear way, the work developed and the techniques used.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Marca Pessoal*
 - 1.1. Identidade e valores*
 - 1.2. Auto-crítica: valências e debilidades*
 - 1.3. Visão e missão*
 - 1.4. Promoção e networking*
 - 1.5. Plataformas e redes sociais para profissionais*
- 2. Portefólio*
 - 2.1. Preparação, organização, triagem e recondicionamento de trabalhos*
 - 2.2. Formatos de apresentação, documentação e elevação de trabalhos*
 - 2.3. Síntese vs. abrangência de detalhe na informação*
 - 2.4. Técnicas de autoria de portefólio*
 - 2.5. Plataformas de difusão e partilha*
 - 2.6. Curriculum vitae e cartas de recomendação*
- 3. Mercado de Trabalho*
 - 3.1. Posicionamento e adaptabilidade*
 - 3.2. Perfis profissionais e requisitos*
 - 3.3. Plataformas Digitais para procura e oferta de trabalho*
 - 3.4. Plataformas Digitais de distribuição de conteúdo*
 - 3.5. Monetização de trabalho criativo*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Personal brand*
 - 1.1. Identity and values*
 - 1.2. Self-criticism: abilities and debilities*
 - 1.3. Vision and mission*
 - 1.4. Promotion and networking*
 - 1.5. Social platforms and networks for professionals*

2. Portfolio

- 2.1. Preparation, organisation, screening and reconditioning of works
- 2.2. Formats of presentation, documentation and upgrading of works
- 2.3. Overview versus comprehensiveness of details regarding information
- 2.4. Portfolio authoring techniques
- 2.5. Dissemination and sharing platforms
- 2.6. Curriculum vitae and reference letters
3. Labour market
 - 3.1. Positioning and adaptability
 - 3.2. Professional profiles and requirements
 - 3.3. Job searching digital platforms
 - 3.4. Content distribution digital platforms
 - 3.5. Monetisation of the creative work

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que abrangesse tópicos relacionados com a criação de marca pessoal e de elaboração de portefólio que permitirão ao aluno posicionar-se no mercado, expor o seu trabalho de forma mais eficaz e desenvolver contatos estratégicos para uma maior exposição e visibilidade.

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

The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which would cover topics related to the creation of the personal brand and portfolio, which will allow students to integrate themselves into the labour market, present their work in a more efficient way and develop strategic contacts for a greater exposition and visibility

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Aulas teórico-práticas de apresentação e discussão de conceitos fundamentais, acompanhamento e tutoria na formação de portfólios;
2. Análise e crítica a portefólios de colegas e profissionais conceituados nas áreas do ciclo de estudos;
3. Aulas de simulação de entrevistas e apresentação de trabalho pessoal em contexto empresarial;
4. Avaliação contínua baseada na participação nas aulas, na realização, apresentação e defesa do portefólio pessoal. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;
5. Nota final avaliação contínua: 30% participação nas aulas e realização de exercícios de durante o período de contacto, 70% trabalho prático;
6. Nota final avaliação final: apresentação de portefólio com peso de 100% no aproveitamento da disciplina.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Theoretical and practical classes to present and discuss key concepts, as well as follow-up and mentoring in the creation of portfolios;
2. Critical analysis of colleagues' and renowned professionals' portfolios;
3. Classes to simulate interviews and presentation of personal work in business context;
4. Continuous evaluation through the participation in classes and the preparation, presentation and defence of personal portfolio. Students who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;
5. Final grade of continuous evaluation: 30% for participation in classes and practical exercises during contact period; 70% for practical work;
6. Final grade of final evaluation: presentation of portfolio with a 100% weight in the final grade.

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

- A metodologia de ensino utilizada pretende garantir que os alunos possam não só adquirir conhecimentos sobre os principais temas abordados como também permitirá que os alunos possam desenvolver o seu próprio portefólio de forma acompanhada.

- A forma como a unidade é abordada dependerá de vários fatores inerentes às circunstâncias de cada aluno quer formulação de objetivos individuais, quer na existência do tipo e qualidade de trabalho previamente realizado. Esta unidade funciona como o fecho de um ciclo de preparação contínua e de produção criativa, contribuindo para a preparação de estratégias, atitude e materiais de apoio que auxiliem o aluno na obtenção de uma boa experiência de estágio (se aplicável) e tentativa de ampliação da taxa de sucesso na penetração efetiva no mercado de trabalho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *The used teaching methodology aims to ensure that students could not only acquire knowledge about the main topics taught, but also they are able to develop their own portfolio in a monitored way.*
- *The unit is approached in a way that will depend on several factors inherent to each student's circumstances, both in terms of the formulation of individual goals as well as in the type and quality of the previously developed work. This unit acts as the closing of a cycle of continuous preparation and creative production, thus contributing to the preparation of strategies, attitudes and support materials in order to help student obtaining a good internship experience (if applicable), as well as to the attempt to improve the success rate regarding the actual entry into the labour market.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. ANDERSON, D. (2016). *Stand Out: Design a personal brand. Build a killer portfolio. Find a great design job.*, Peachpit Press, 978-0134134086
2. PEARL, J. (2016). *Becoming a VideoGame Artist: From Portfolio Design to Landing the Job*, CRC Press, 978-1138824935
3. BAY, J. (2015). *Land a Job as a Video Game Tester*, *Game Industry Career Guide*, 978-0692536773
4. ADAMS, E. (2003). *Break Into the Game Industry: How to get a job making videogames*, McGraw-Hill, 978-0072226607
5. MEDEIROS, A. (2010). *Marketing pessoal: és um produto de sucesso?*, Texto Editora, 978-9724741352

Mapa IV - Seminário / Seminar

3.3.1. Unidade curricular:

Seminário / Seminar

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

Nuno Manuel Gonçalves Santos Caldeira (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. *Submeter-se à realização de atividades científicas e pedagógicas relacionadas com produção de jogos digitais;*
2. *Conhecer, mediante contacto em primeira mão, o percurso profissional de especialistas com assinalável experiência nas áreas científicas do curso;*
3. *Conhecer e dar a conhecer empresas, estúdios e laboratórios de investigação;*
4. *Garantir envolvimento direto em atividades e estímulos para uma atitude dinâmica e ativa na realização e participação em eventos relacionados com a área do curso;*
5. *Ser parte ativa no proporcionamento de espaços e momentos de partilha entre agentes participantes da licenciatura;*
6. *Conceber, planear e promover atividades científicas e pedagógicas relacionadas com as áreas científicas do ciclo de estudos.*

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

1. *Developing scientific and pedagogical activities related to the production for digital games;*
2. *Having a first-hand experience of the professional career of experts with a remarkable experience in the scientific areas of the course;*
3. *Knowing and presenting companies, studies and research laboratories;*
4. *Having a direct involvement in activities and stimulus towards a dynamic and active attitude in the organisation of and in the participation in events related to the course area;*
5. *Being an active part and providing sharing spaces and moments between the agents involved in the bachelor's degree;*
6. *Designing, planning and promoting scientific and pedagogical activities related to the scientific areas of the study cycle.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Ligação curso/meio envolvente*
 - 1.1. *Contexto de ligação institucional e meio académico*
 - 1.2. *Contexto de ligação com a comunidade e consumidor*
 - 1.3. *Contexto de ligação com o tecido industrial e comercial*

2. *Conceção, planeamento e gestão de atividades eventos*
 - 2.1. *Conceção, planeamento e gestão de atividades eventos*
 - 2.2. *Dinamização, organização e gestão de equipas de trabalho*
 - 2.3. *Material promocional e estratégias de divulgação interna e externa*
 - 2.4. *Angariação de apoios e parcerias*
3. *Relatório de atividades de organização e frequência de atividades*

3.3.5. Syllabus:

1. *Connection between the course and the surrounding environment*
 - 1.1. *Connection context regarding the institution and the academia*
 - 1.2. *Connection context regarding the community and the consumer*
 - 1.3. *Connection context regarding the industrial and commercial fabric*
2. *Scientific and pedagogical events*
 - 2.1. *Design, planning and management of activities and events*
 - 2.2. *Fostering, organising and managing work teams*
 - 2.3. *Promotional materials and internal and external dissemination strategies*
 - 2.4. *Partnership and support development*
3. *Activity report on the organisation and frequency of activities*

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

- *Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que permitissem aos alunos ganhar competências na organização de atividades e que potenciassem uma atitude proativa na organização, análise, reflexão e participação em eventos de contribuição para o enriquecimento da sua experiência como futuros profissionais.*
- *A disciplina assume-se como nevrálgica no sentido em que estabelece oportunidades para a criação de pontes, construída por e para os alunos, que permitam um alcance ativo da licenciatura em contextos periféricos, funcionando como ante-câmara para o mundo profissional.*
- *A par dos benefícios que os alunos possam receber na participação ativa ou passiva nas atividades, a própria licenciatura e os agentes associados à mesma (corpo docente, parceiros, instituição de ensino) garantem com esta iniciativa, exposição, experiência e prestígio necessária à evolução e sustentabilidade do próprio programa académico e seu ecossistema.*

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

- *The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which would allow students to acquire skills in the organisation of activities and foster a proactive attitude in the organisation, analysis, reflection and participation in events that could contribute to enrich their experience as future professionals.*
- *The subject takes on a key importance in the sense that it sets out opportunities for the creation of bridges, built by students and for students, which allow the bachelor's degree to achieve an active reach in peripheral contexts, acting as an antechamber to the labour market.*
- *Besides the benefits that students could have through their active or passive participation in the activities, the bachelor's degree itself and its agents (teaching staff, partners, teaching institution) ensure, through this initiative, the visibility, experience and prestige necessary for the evolution and sustainability of the academic programme and its ecosystem.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Aulas teórico-práticas de apresentação e discussão de conceitos e metodologias;*
2. *Aulas de acompanhamento, supervisão e coordenação geral das atividades a serem desenvolvidas pelos alunos;*
3. *Organização de palestras com profissionais de reconhecida experiência na área;*
4. *Organização de visitas de estudo a empresas e eventos;*
5. *Avaliação contínua baseada na participação nas aulas e na organização de atividades. Os alunos que não tiverem aproveitamento à avaliação contínua serão sujeitos a avaliação final;*
6. *Nota final avaliação contínua: 30% participação nas aulas e realização de exercícios de durante o período de contacto, 70% organização e gestão de atividades;*
7. *Nota final avaliação final: 100% na apresentação e defesa de ensaio no âmbito das atividades realizadas na edição corrente da disciplina.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical and practical classes to present and discuss concepts and methodologies;*
2. *Classes to follow, supervise and assure the general coordination of the activities to be developed by students;*
3. *Organisation of lectures with renowned professionals from the area;*
4. *Organisation of study visits to companies and events;*
5. *Continuous evaluation through the participation in classes and the organisation of activities. Students*

who do not obtain approval in continuous evaluation will be subject to final evaluation;

6. Final grade of continuous evaluation: 30% for participation in classes and practical exercises during contact period; 70% for activity organisation and management;

7. Final grade of final evaluation: 100% for essay presentation and defence within the context of the activities organised in the current edition of the subject.

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

- A metodologia de aproximação dinâmica aos conteúdos e de ensino de acompanhamento e delegação de responsabilidades utilizada pretende garantir que os alunos possam não só adquirir competências ao nível do desenvolvimento pessoal e profissional; como também permitirá que sejam parte ativa na organização de iniciativas de relevo para benefício da indústria, comunidade, instituição de ensino, curso e para o próprio indivíduo e seus pares.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The used methodology, consisting of a dynamic approach to the contents, the supervised teaching and the delegation of responsibilities aim to ensure that students could not only acquire skills on the level of personal and professional development, but also they are able to be an active part in the organisation of relevant initiatives for the benefit of industry, community, teaching institution, course and for the individual himself and its peers.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. ISIDORO, A. (2013). *Manual de Organização e e Gestão de Eventos, Sílabo*, 978-9726187233
2. MIGUEL, A. et Al. (2008). *Gestão emocional de equipas: em ambiente de projecto*, FCA, 978-9727222186
3. MEDEIROS, A. (2010). *Marketing pessoal: és um produto de sucesso?*, Texto Editora, 978-9724741352
4. LENDREVIE, J. (2010). *Publicitor: comunicação 360 online e offline*, D.Quixote, 978-9722043298
5. COLLINS, H. (2010). *Creative Research: The Theory and Practice of Research for the Creative Industries*, AVA Publishing, 978-2940411085
6. DAVIES, R., SIGTHORSSON, G. (2013). *Introducing the Creative Industries*, Sage Publications Ltd, 978-1849205733
7. ZACKARIASSON, P., WILSON, T. Eds. (2012). *The Video Game Industry - Formation, Present State, and Future*, Routledge, 978-0415896528
8. FERDINAND, N., KITCHIN, P. (2016). *Events Management*, Sage Publications Ltd, 978-1473919099

Mapa IV - Fiscalidade e Economia Digital / Taxation and Digital Economy

3.3.1. Unidade curricular:

Fiscalidade e Economia Digital / Taxation and Digital Economy

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

Paulo Alexandre Teixeira Faria Pereira de Oliveira (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

1. A unidade curricular tem como objetivos principais transmitir aos alunos conhecimentos básicos para que desenvolvam competências próprias que lhes permitam, de uma forma transversal, enquadrar as opções colocadas às empresas e aos indivíduos, no contexto da tributação das operações e rendimentos da economia digital (tecnologia cloud; e-commerce; mobilidade; big data, etc.), bem como, de uma forma geral, a estrutura da tributação do rendimento das pessoas coletivas;

2. Pretende-se, ainda, proporcionar uma aprendizagem que prepare o aluno com bases sólidas de conhecimento que permita aludir a alguns dos problemas fiscais associados às principais características da economia digital: otimização fiscal; planeamento fiscal elisivo e o planeamento fiscal ilícito.

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

1. This curricular unit aims to provide students with basic knowledge so that they are able to develop their own competences on how to frame, in a transversal manner, the options posed to companies and individuals within the context of taxation of digital economy transactions and revenues (cloud technology; e-commerce; mobility; big data; etc.), as well as the taxation structure of the corporate income in general;

2. It is also intended to provide students with solid knowledge, allowing them to deal with some tax

problems related to the main characteristics of digital economy: tax optimisation; abusive and illicit tax planning.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Princípios básicos do Direito Tributário*
2. *A economia digital*
 - 2.1. *Características*
 - 2.2. *Principal impacto na tributação das operações e do rendimento*
3. *Métodos de eliminação da dupla tributação*
 - 3.1. *Método da isenção*
 - 3.2. *Método da imputação ou crédito de imposto*
4. *As fontes do Sistema Fiscal Internacional*
 - 4.1. *Convenções internacionais*
 - 4.2. *Direito fiscal europeu*
 - 4.3. *Harmonização da legislação fiscal*
5. *Os elementos de conexão: objetivos e subjetivos*
6. *Métodos de eliminação da dupla tributação*
 - 6.1. *Método da isenção*
 - 6.2. *Método da imputação ou crédito de imposto*
7. *Planeamento fiscal*
 - 7.1. *Mudança de sede*
 - 7.2. *Planeamento fiscal elisivo e planeamento fiscal ilícito*
 - 7.3. *Medidas antiabuso*

3.3.5. Syllabus:

1. *Basic principles of Tax Law*
2. *Digital economy*
 - 2.1. *Characteristics*
 - 2.2. *Main impact on the taxation of transactions and revenue*
3. *Double taxation elimination methods*
 - 3.1. *Exemption method*
 - 3.2. *Credit method or tax credit*
4. *International tax system sources*
 - 4.1. *International conventions*
 - 4.2. *European tax law*
 - 4.3. *Tax law harmonisation*
5. *Objective and subjective connection factors*
6. *Double taxation elimination methods*
 - 6.1. *Exemption method*
 - 6.2. *Credit method or tax credit*
7. *Tax planning*
 - 7.1. *Change of registered office*
 - 7.2. *Abusive and illicit tax planning*
 - 7.3. *Anti-abuse measures*

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

- Os conteúdos programáticos desta unidade curricular visam permitir que o estudante possa reconhecer a relevância das dinâmicas tributárias nacionais e internacionais. O trabalho será vocacionado para a compreensão do universo da tributação da economia digital, permitindo-se que o estudante aprenda o fundamental sobre os princípios e as regras que constituem a tributação dos novos negócios, nomeadamente, as relativas às transmissões de bens e serviços eletrónicas e as conexões territoriais aplicáveis a cada um dos Estados. Os estudantes serão também alertados para os problemas fiscais da fiscalidade internacional, pelo que os conteúdos programáticos abrangem todas estas temáticas e a sua importância para a tomada de decisões no contexto da gestão de empresas.

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

- The syllabus of this curricular unit aims to enable the student to recognise the relevance of national and international tax dynamics. The work will focus on the understanding of the universe of taxation of digital economy, enabling the student to assimilate the fundamentals on the principles and rules that constitute the taxation of new businesses, namely those related to the transmission of electronic goods and services and the territorial connections applicable to each State. Students are also alerted to the problems of international taxation, and so the syllabus covers all those topics and their importance for decision-making within the context of business management.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *A unidade curricular é leccionada a partir da exposição teórica dos conceitos e da sua aplicação na resolução de casos teóricos e práticos;*
2. *A explanação teórica dos conteúdos é acompanhada de exemplos e, sempre que pertinente, da resolução de exercícios práticos reais, estimulando a discussão em grupo e a pesquisa de jurisprudência e doutrina aplicáveis;*
3. *A avaliação de conhecimentos é realizada através de dois testes com a ponderação de 50% cada ou mediante avaliação final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *The curricular unit is taught through the theoretical presentation of concepts and application in theoretical and practical cases solving;*
2. *The theoretical presentation of the contents is followed by examples and, whenever relevant, by real practical exercises to stimulate group discussion and research of the applicable jurisprudence and doctrine;*
3. *Knowledge evaluation is made through two tests weighting 50% each or through final evaluation.*

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

- *A vertente teórica das aulas pretende que os alunos adquiram os conhecimentos científicos e técnicos suficientes para resolver problemas concretos. Esta vertente é avaliada, fundamentalmente, nas provas escritas realizadas pelos alunos (quer pelos que escolhem a avaliação contínua, quer na avaliação final).*
- *Ao longo dos conteúdos programáticos, transmitem-se as matérias com o recurso a textos de referência diversa e atual, o que permite aos alunos perceber os conteúdos essenciais e compreender a sua importância e a sua aplicabilidade.*
- *Na vertente prática, assente na resolução de casos práticos, os alunos têm oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos, assimilando esses saberes e competências, cumprindo assim os objetivos propostos.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- *The theoretical dimension of classes intends students to acquire the sufficient scientific and technical knowledge to solve specific problems. This dimension is mostly evaluated through the written tests taken by students (both by those in continuous or final evaluation).*
- *Throughout the syllabus, the contents are transmitted through the use of current texts from several sources, allowing students to understand the key concepts as well as their importance and applicability.*
- *In the practical dimension, based on the resolution of practical cases, students have the opportunity to apply the acquired knowledge, assimilating knowledge and competences and therefore fulfilling with the objectives proposed.*

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *DOURADO, A. (1996). A tributação dos rendimentos de capitais: a harmonização na comunidade europeia, Ministério das Finanças, 978-9726531463*
2. *COURINHA, G. (2015). A residência no Direito Internacional Fiscal – Do Abuso Subjectivo de Convenções, Almedina, 978-9724058610*
3. *OCDE, . (sem autor) (2015). Preventing the Artificial Avoidance of Permanent Establishment Status Action 7: 2015 Final Report, OECD Publishing, 978-9264241220*
4. *PEREIRA, P. (2010). Princípios do Direito Fiscal Internacional, Almedina, 978-9724043791*
5. *PIRES, M. (1984). Da Dupla Tributação Jurídica Internacional sobre o Rendimento, Imprensa Nacional - Casa da Moeda,*
6. *PIRES, R. (2011). Tributação Internacional do Rendimento Empresarial Gerado através do Comércio Electrónico, Almedina, 978-9724044026*
7. *XAVIER, A. (2017). Direito Tributário Internacional, Almedina, 978-9724030487*
8. *Códigos IRS, IRC, IVA Edição 2017 (sem autor) (2017). Almedina,*

Mapa IV - Empreendedorismo e Criação de Empresas / Entrepreneurship and Business Creation**3.3.1. Unidade curricular:**

Empreendedorismo e Criação de Empresas / Entrepreneurship and Business Creation

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

Luis Carlos Gonçalves dos Santos Seco (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem como objetivo apresentar os problemas gerais do empreendedorismo, sob dois prismas:

- a) enquanto factor económico de desenvolvimento; e,*
- b) enquanto actividade de gestão de carácter estratégico.*

Neste sentido, os alunos serão sensibilizados para a actividade empreendedora, sublinhando as condições para o sucesso das start-ups, nomeadamente os aspectos relacionados com o planeamento do novo negócio e do seu produto, a elaboração do plano de negócios, as opções de financiamento e a gestão futura

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

This curricular unit aims to present the general problems related with entrepreneurship from two angles:

- a) as a factor for economic development; and,*
- b) as a strategic management activity.*

This way, students will become aware of the entrepreneurial activity, with a focus on the conditions for start-up success, namely the aspects related with the planning of their new businesses and products, the development of their business plans, the financing options and the future management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Gestão da mudança*
 - 1.1. *Definição*
 - 1.2. *Planeamento*
 - 1.3. *Elaboração e aplicação da estratégia*
 - 1.4. *Fases e obstáculos*
 - 1.5. *Indicadores de performance*
 - 1.6. *Criatividade e geração de ideias*
2. *Empreendedorismo*
 - 2.1. *Conceitos*
 - 2.2. *A problemática em torno do empreendedorismo*
 - 2.3. *Abordagens ao estudo do empreendedorismo*
3. *Criação de empresas*
 - 3.1. *Elaboração de um plano de negócios*
4. *Financiamento do novo negócio*
 - 4.1. *Fontes de financiamento*
 - 4.2. *Risco, financiamento e maturação dos produtos*
 - 4.3. *Capital de risco*

3.3.5. Syllabus:

1. *Management of change*
 - 1.1. *Definition*
 - 1.2. *Planning*
 - 1.3. *Development and implementation of strategy*
 - 1.4. *Phases and obstacles*
 - 1.5. *Performance indicators*
 - 1.6. *Creativity and idea generation*
2. *Entrepreneurship*
 - 2.1. *Concepts*
 - 2.2. *Entrepreneurship problems*
 - 2.3. *Approaches to the study of entrepreneurship*
3. *Business creation*
 - 3.1. *Development of a business plan*
4. *Business financing*
 - 4.1. *Financing sources*
 - 4.2. *Risks, financing and maturation of the products*
 - 4.3. *Venture capital*

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

- Os conteúdos programáticos desta unidade curricular visam proporcionar ao estudante competências para que possam propor, analisar, desenvolver e avaliar um conceito de negócio que resultou da sua análise estratégica do mercado. Os estudantes serão ainda solicitados a discutir os tópicos relevantes para a promoção de produtos/projetos e, ainda, a elaborar um plano estratégico para a criação de uma empresa.

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

- The syllabus of this curricular unit aims to provide students with skills so that they can present, analyse, develop and evaluate a business concept resulting from their strategic analysis of the market. Students will also be required to discuss the relevant topics for the promotion of products/projects and to prepare a strategic plan regarding the creation of a company.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. A unidade curricular é leccionada com o recurso a aulas teórico-práticas, onde se procurará apresentar os temas e ilustrar os conteúdos através de debate de casos concretos. Os estudantes serão ainda convidados a preparar as aulas de exposição teórica, através da leitura atenta da bibliografia analisada para cada capítulo do programa no sentido de despertar o estudante para os conteúdos a expor, facilitar a sua aprendizagem e melhorar o rendimento final;*
- 2. A avaliação de conhecimentos é realizada através de dois testes (ponderação de 60%) e um trabalho de grupo (ponderação de 40%), ou mediante avaliação final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. The curricular unit is taught in theoretical and practical classes, where teacher will present the topics and exemplify them by discussing specific cases. Students will also be invited to prepare theoretical classes through the careful reading of the bibliography of each chapter of the syllabus in order to raise their attention to the contents, facilitate their learning and improve final performance;*
- 2. Knowledge evaluation is made through two tests (with a 60% weight) and a work group (with a 40% weight) or through final evaluation.*

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

- A vertente teórica das aulas pretende que os alunos adquiram os conhecimentos científicos e técnicos suficientes para identificar, explorar e implementar uma ideia empreendedora.*
- Na vertente prática, os conhecimentos técnicos que todos os estudantes necessitam para desenvolver os trabalhos são avaliados através da apresentação e defesa do trabalho de grupo, visando garantir que todos os elementos dos grupos estão dotados do background necessário para validar o projeto proposto, cumprindo assim os respetivos objetivos.*

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The theoretical dimension of classes intends students to acquire the sufficient scientific and technical knowledge to identify, explore and implement an entrepreneurial idea.*
- In the practical dimension, the technical knowledge that all students need to develop their works is evaluated through the presentation and defence of the work group, in order to assure that all members of the groups have the necessary background to validate the proposed project and thus fulfilling the objectives.*

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1. BRADSHAW, M., CARRINGTON, P. (Eds.) (2009). Entrepreneurship and its Economic Significance, Behavior and Effects, Nova Science Pub Inc, 978-1606926697*
- 2. COSTA, H. (2010). Criação & Gestão de Micro-Empresas & Pequenos Negócios. (9ª Ed), Lidel, 978-9727576777*
- 3. FERREIRA, M. et Al. (2010). Ser Empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa, Sílabo, 978-9726185819*
- 4. HISRICH, R. et Al. (2016). Entrepreneurship 10th Edition, McGraw-Hill Education, 978-0078112843*
- 5. MARQUES, J., GOUVEIA, J. (2010). Incubadoras de empresas e empreendedorismo: A experiência portuguesa, IAPMEI-Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação. Depart. de Comunicação e Imagem, 978-9728191399*
- 6. SÁ SILVA, E., MONTEIRO, F. (2014). Empreendedorismo e Plano de Negócios, Grupo Editorial Vida Económica, 978-9897680120*
- 7. DRUCKER, P. (2006). Innovation and Entrepreneurship, HarperBusiness, 978-0060851132*
- 8. SARKAR, S. (2014). Empreendedorismos e Inovação (3ª Ed), Escolar Editora, 978-9725924068*

Mapa IV - Estágio\Projeto II / Internship\Project II**3.3.1. Unidade curricular:**

Estágio\Projeto II / Internship\Project II

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

Sara Eduarda Silva Cruz (32h)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Dar a possibilidade ao formando de optar por uma das seguintes situações:

"Obter uma experiência profissional ao realizar um estágio para o desenvolvimento de trabalho na área de especialização escolhida; OU"

Dar continuidade ao projeto especificado no semestre anterior, passando assim para fase de produção e documentação desse mesmo processo.

Demonstrar capacidade de redação de um relatório académico de estágio/projeto

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

1. Giving students the possibility to choose one of the following situations:.

- Obtaining a professional experience through an internship to develop work in the.

- chosen specialisation area; OR;

2. Continuing the project set out in the previous semester and passing to the production and documentation phase of that process..

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Abordagem ao estágio/projeto

1.1. Definição realista de objetivos e metas

1.2. Planificação de tarefas e gestão de tempo

1.3. Responsabilidade, compromisso e foco pessoal

1.4. Técnicas de pesquisa, leitura, anotação e resumo

1.5. Disciplina, motivação e procrastinação

1.6. Ferramentas e métodos de apoio ao trabalho

2. Redação do relatório

2.1. Análise das normas institucionais e do curso

2.2. Estruturas e componentes

2.3. Tom, nomenclatura e outras questões do foro da linguagem

2.4. Estilo e paginação

2.5. Técnicas de representação visual de informação

2.6. Citações e plágio

2.7. Normas de referência bibliográfica

3. Estágio/projeto

3.3.5. Syllabus:

1. Approach to the internship/project

1.1. Realistic definition of objectives and goals

1.2. Task planning and time management

1.3. Personal responsibility, engagement and focus

1.4. Research, reading, annotation and summary techniques

1.5. Discipline, motivation and procrastination

1.6. Tools and methods to support the work

2. Report drafting

2.1. Analysis of the institution's and course's norms

2.2. Structures and components

2.3. Tone, nomenclature and other language-related issues

2.4. Style and layout

2.5. Techniques to visually present information

2.6. Quotes and plagiarism

2.7. Bibliographical references standards

3. Internship/project

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

- Foi tomando como base os objetivos de aprendizagem da unidade curricular que foram definidos os conteúdos programáticos da unidade curricular. Houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que explorassem a resolução de problemas eventuais com os quais os alunos se possam deparar no contexto da realização de um projeto ou do estágio, designadamente questões

relacionadas com o relatório, gestão de recursos e atitude, isto dentro das limitações do tempo, medido em ECTS, atribuído a esta unidade curricular.

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

- The syllabus of the curricular unit was defined on the basis of its intended learning outcomes. Efforts were made to select a syllabus which would explore the resolution of any problems students may face throughout the project or the internship, namely issues related to the report, the resource management and the attitude, within the restrictions of time, measured in ECTS credits and assigned to this curricular unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 1. Distribuição entre tempo de trabalho (no projeto, em regime autónomo, ou na entidade acolhedora) e tempo de contacto com o docente para apoio aos alunos e administração de informação transversal sobre o estágio/projeto, assim como acompanhamento generalizado e motivação;*
- 2. Complementar a formação com a análise e desconstrução de relatórios de estágio e projeto de cursos semelhantes e/ou anos anteriores;*
- 3. Atribuição de um docente orientador especialista da área de estudos/produção (preferencialmente externo à unidade) que acompanha o aluno de forma próxima durante todo o percurso do plano curricular;*
- 4. A nota final (única) resulta do parecer do júri referente à demonstração de resultados, relatório e defesa pública demonstrados pelo aluno.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- 1. Distribution of work hours (in the project, through independent work or at the hosting entity) and contact time with the teacher to provide support to students and to manage transversal information on the internship/project, as well as general monitoring and motivation;*
- 2. Providing additional training with the analysis and deconstruction of similar and/or from previous years internship or project reports;*
- 3. Assignment of an expert advisor teacher from the study/production area (preferably external to the unit) to closely monitor the student throughout all curricular plan;*
- 4. The final (single) grade follows from the jury's opinion regarding the presentation of results, the report and the public defence by student.*

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

- A metodologia de ensino seleccionada pretende garantir que os alunos não só possuem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objectivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática, neste caso no contexto do processo de produção do projeto pessoal ou no da entidade acolhedora onde realizam o estágio curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students have not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application within the context of production of the personal project or within the context of the entity hosting the curricular internship.

3.3.9. Bibliografia principal:

- 1. NEVILLE, C. (2016). The Complete Guide to Referencing and Avoiding Plagiarism, Open University Press, 978-0335262021*
- 2. D'OLIVEIRA, T. (2007). Teses e Dissertações: Recomendações para a elaboração e estruturação de trabalhos científicos, Editora RH, 978-9728871048*
- 3. COLLINS, H. (2010). Creative Research: The Theory and Practice of Research for the Creative Industries, AVA, 978-2940411085*
- 4. SCHWARZL, T. (2014). Game Project Completed: How Successful Indie Game Developers Finish Their Projects, CreateSpace, 978-1490555454*
- 5. WARE, C. (2012). Information Visualization: Perception for Design, Morgan Kaufmann, 978-0123814647*
- 6. FEW, S. (2012). Show me the Numbers, Analytics Press, 978-0970601971*
- 7. KEITH, C. (2017). Gear Up! Advanced Game Development Practices, CreateSpace, 978-1546516842*
- 8. PEARS, R. (2016). Cite Them Right: Essential Referencing Guide, Palgrave, 978-1137585042*
- 9. ADAMS, E. (2003). Break Into the Game Industry: How to get a job making videogames, McGraw-Hill, 978-0072226607*

Mapa IV - Projeto I / Project I**3.3.1. Unidade curricular:***Projeto I / Project I***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Ricardo Jorge da Silva Mota (32h)***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Desenvolver competências na abordagem completa ao processo de concepção e planeamento de um projeto original no âmbito da criação de jogos digitais;*
- 2. Adquirir conceitos teóricos sobre a concepção e desenvolvimento de projetos;*
- 3. Saber planear e antecipar a sustentação económica do projeto a desenvolver;*
- 4. Possibilitar aos alunos uma visão prática e actual do trabalho em equipa, em todas as suas componentes;*
- 5. Expor os alunos a diferentes problemas e conflitos que possam resultar do trabalho em equipa, proporcionando momentos para desenvolvimento de soft skills na resolução dos mesmos;*
- 6. Dar a conhecer projetos de investigação científica, promovendo a possibilidade de colaboração nos mesmos no âmbito da unidade curricular.*

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

- 1. Developing skills in the global approach of the process of conception and planning of an original project within the context of digital game creation;*
- 2. Acquiring theoretical concepts on the conception and development of projects;*
- 3. Being able to plan and anticipate the economic support of the project to be developed;*
- 4. Providing students with a practical and current overview of teamwork in all its components;*
- 5. Presenting different problems and conflicts to students that may arise from teamwork and providing moments for the development of soft skills to solve them;*
- 6. Presenting scientific research projects and promoting the possibility of collaboration in those projects in the scope of the curricular unit.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Desenvolvimento do Projeto*
 - 1.1. Objectivos*
 - 1.2 Fases do projeto*
 - 1.3. Estado da Arte*
 - 1.4. Estratégias*
 - 1.5. Planeamento*
 - 1.4 Proposta Formal de Projeto*
 - 1.5 Pitching*
 - 1.6 Colaboração e Trabalho de Equipa*
 - 1.7 Definição de grupo e equipa*
 - 1.8 Papeis e responsabilidades*
- 2.3. Tempo e recursos*
 - 2.1. Acordos*
 - 2.2. Ferramentas de colaboração*
 - 2.3. Resolução de diferenças*
 - 2.7. Soft skills na colaboração*
 - 2.8. Processo motivacional nas equipas*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Project development*
 - 1.1. Objectives*
 - 1.2 Project phases*
 - 1.3. State of the art*
 - 1.4. Strategies*
 - 1.5. Planning*
 - 1.4 Project's formal proposal*
 - 1.5 Pitching*
 - 1.6 Collaboration and work in teams*
 - 1.7 Definition of group and team*
 - 1.8 Roles and responsibilities*

- 2.3. Time and resources
- 2.1. Agreements
- 2.2. Collaboration tools
- 2.3. Dealing with differences
- 2.7. Soft skills in collaboration
- 2.8. Motivational process in teams

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

- Considerando os objetivos de aprendizagem que foram definidos, houve a preocupação de selecionar um conjunto de conteúdos programáticos que não só dessem cobertura a todos os objetivos da unidade curricular, mas que também dessem suporte aos alunos na concepção do projeto.

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

- Considering the defined learning outcomes, efforts were made to select a syllabus which not only would cover all of the objectives of the curricular unit but also give support to students regarding the conception of the project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. Sessões teóricas e práticas sobre concepção de projetos e trabalho em equipa;
2. Visualização e apreciação das tendências de mercado;
3. Recurso a materiais pedagógicos complementares;
4. Sessões de orientação tutorial com vista a elaboração de um projeto Tutoria , supervisão e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos dos alunos;
5. A avaliação contínua assenta em três momentos de avaliação. O primeiro momento , de natureza teórica, consiste na elaboração de um 'briefing' de projeto. Os segundo consiste na apresentação do resultado das tarefas desenvolvidas até então. O terceiro e último momento consiste na entrega e apresentação da proposta do projeto juntamente com trabalho prático já desenvolvido até então. A classificação final (CF) consiste na média pesada e arredondada dos três momentos (20% + 30% +50%). Alternativamente, existe a avaliação final que consiste na entrega e apresentação do projeto nas datas então estabelecidas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Theoretical and practical sessions on the conception of projects and teamwork;
2. Presentation and evaluation of market trends;
3. Use of complementary pedagogical materials;
4. Tutorial orientation sessions in order to prepare a project; Mentoring, supervision and follow-up of the development of the projects of students;
5. The continuous evaluation is based on three evaluation moments. The first moment, of theoretical nature, consists of the preparation of a project briefing. The second one consists of the presentation of the already developed tasks. The third and last moment consists of the delivery and presentation of the project proposal, together with the already developed practical work. The final grade (FG) consists of the weighted and rounded average of the three moments (20% + 30% + 50%). Alternatively, there is also final evaluation, which consists of the delivery and presentation of the project at the set dates.

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

- A metodologia de ensino seleccionada pretende garantir que os alunos não só possuem um bom conhecimentos teórico sobre os temas cobertos pelos objectivos estabelecidos para esta unidade curricular, como também que os alunos aprendem a realizar a sua aplicação na prática, neste caso, no contexto do processo de concepção de um projeto em grupo.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

- The selected teaching methodology aims to ensure that students have not only a good theoretical knowledge on topics covered by the objectives established for this curricular unit, but also that they are able to learn their practical application within the context of conception of a project in group.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. SPAULDING, S. (2009). *Team Leadership in the Game Industry*, Course Technology PTR, 978-1598635720
2. SCHWARZL, T. (2014). *Game Project Completed: How Successful Indie Game Developers Finish Their Projects*, CreateSpace, 978-1490555454
3. NOVAK, J. (2011). *Game Development Essentials*, Delmar Cengage Learning, 978-1111307684
4. KEITH, C. (2017). *Gear Up! Advanced Game Development Practices*, CreateSpace, 978-1546516842
5. COLLINS, H. (2010). *Creative Research: The Theory and Practice of Research for the Creative Industries*,

AVA Publishing, 978-2940411085

6. FEW, S. (2012). *Show me the Numbers, Analytics Press, 978-0970601971*

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

D4.1.2. Equipa docente / Teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Mário Manuel Dominguez da Silva	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	213 - Áudiovisuais e produção dos média	100	Ficha submetida
Jaime Fins	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Audiovisuais e Produção dos Média (Tecnologias Multimédia)	100	Ficha submetida
João Tiago Pinheiro Neto Jacob	Assistente convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	25	Ficha submetida
Marco António Faria do Vale	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado	CTC da Instituição proponente	220 Design	100	Ficha submetida
Sara Eduarda Silva Cruz	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Ensino de Informática	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge da Silva Mota	Assistente convidado ou equivalente	Licenciado		Informática Gestão	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Gonçalves Santos Caldeira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	213 - Áudio-visuais e produção dos média	100	Ficha submetida
Susana Cristina Ferreira Fernandes	Assistente ou equivalente	Mestre		Engenharia Mecânica – Projeto e Construção Mecânica	100	Ficha submetida
João Nuno Lopes Angélico	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Multimédia	100	Ficha submetida
Marta Isabel de Glória Vazquez Machado da Silva	Assistente ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Teixeira Faria Pereira de Oliveira	Assistente ou equivalente	Licenciado	CTC da Instituição proponente	Contabilidade	100	Ficha submetida
Rui Miguel Martins Ribeiro	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Hugo Miguel Gonçalves Crespo Machado Silva	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	CTC da Instituição proponente	Multimédia	100	Ficha submetida
Rui Alexandre Salgado Ruela Branco Carreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Líderes para Indústrias Tecnológicas	100	Ficha submetida
Luis Carlos Gonçalves dos Santos Seco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Ciências Informáticas	8	Ficha submetida
					1333	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos * / Full time teaching staff *

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	13	97.524381095274

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado * / Academically qualified teaching staff *

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	2.33	17.479369842461

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	0.08	0.60015003750938	13.33
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	7.08	53.11327831958	13.33

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	0	0	13.33
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	5	37.509377344336	13.33

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

O Gabinete de Estatística (GE/GEP AQ) foi criado no sentido de edificar instrumentos sistemáticos de avaliação da qualidade do ensino/aprendizagem na Instituição, procurando dar a conhecer, de forma periódica, as opiniões e motivações de estudantes e docentes, utilizando questionários normalizados.

Estes foram desenvolvidos a partir de padrões estabelecidos internacionalmente pelo ENQA e aferidos à população escolar através de experiências anteriores e, subsequentemente, aprovados em Conselho Pedagógico. Os resultados dos inquéritos são submetidos à análise dos órgãos de direcção, de modo a fazerem recomendações, correções ou ajustes à actuação dos docentes e/ou estudantes e recomendar medidas para garantir a qualidade do ensino e da aprendizagem. As diferentes formas avaliativas relacionadas com o processo de ensino/aprendizagem estão definidas em Regulamentos, havendo também procedimentos registados numa plataforma informática, onde são verificados os sumários, a assiduidade e a pontualidade dos docentes.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The Statistics Office/GEPAQ was set up in order to build systematic teaching/learning quality appraisal instruments to ascertain, on a regular basis, the opinions and motivations of the students and teachers, using standardized questionnaires. These were drawn up based on internationally established standards by ENQA and gauged on the school population through prior experimentation, and subsequently approved in the Teaching Council. The results of the questionnaires are then analyzed by the management bodies, in order to make recommendations, corrections or adjustments in the teachers' and/or students' actions and to recommend measures to guarantee the quality of the teaching and learning. The different forms of appraisal related to the teaching/learning process are defined in the Regulations. Procedures are also registered in an IT system, which also outlines the summaries, assiduity and punctuality of the teachers.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

Ao serviço da Maiêutica, entidade instituidora do IPMAIA, encontram-se 64 funcionários não-docentes, dos quais 39 possuem o grau de licenciado e 8 de mestre. Estes colaboradores desempenham funções, predominantemente, em gabinetes de apoio, centros, laboratórios e ainda nos serviços de Secretariado, Contabilidade, Tesouraria e Secretaria. Os restantes 17, sem habilitação académica superior, pertencem, maioritariamente, aos serviços auxiliares de apoio, asseio, manutenção, transporte e vigilância. Há ainda 11 docentes que, simultaneamente com a atividade académica, também colaboram em gabinetes, centros e laboratórios.

Pessoal não docente a Tempo Parcial - 1

Pessoal não docente a Tempo Integral - 63

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

A total of 64 non-teaching employees work for Maiêutica, IPMAIA's founding entity, of which 39 have a bachelor degree and 8 a master degree. These employees work mainly in support offices, centres, laboratories and also in the Administrative, Accountancy, Treasury and Secretariat Departments. The remaining 17, do not have a higher academic degree, and mostly provide support, cleaning, maintenance, transport and security services.

There are also 11 staff members who simultaneously carry out academic activities and also provide support for offices, centres and laboratories.

Non-academic staff Part-time - 1

Non-academic staff Full-Time - 63

5.2. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

O Instituto Politécnico da Maia – IPMAIA desenvolve a sua atividade no Campus Académico da “Maiêutica, Cooperativa de Ensino Superior, CRL”, entidade instaladora do IPMAIA. O Campus compreende uma área bruta de mais de 70 mil m² e uma área útil de cerca de 9 mil m², dos quais 4,3 mil m² estão dedicados ao ensino, dispendo o IPMAIA de um total de 1.861 m². Para este ciclo de estudos estarão afetos:

3 Labs. de Informática; 3 Salas de Aula equipadas com meios audiovisuais e informáticos pedagógico-didáticos; 4 Gab. de Professores; Sala de Reuniões e de Professores.

Acresce ainda, a utilização partilhada de : Auditório; Biblioteca; Laboratório de Comunicação de Dados e Redes; Centro Multimédia; Sala de jogos; Instalações sanitárias; Papelaria e Reprografia; Cantina/Bar/Cafetaria.

Está previsto ainda o investimento num novo laboratório orientado à produção multimédia para satisfazer as necessidades do curso.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

IPMAIA develops its activity in the Academic Campus of "Maiêutica, Cooperativa de Ensino Superior, CRL", IPMAIA's founding entity. The Campus comprises a gross area of more than 60 thousand m² and a useful area of about 9 thousand m², of which 4,3 thousand m² are devoted to teaching, being allocated

exclusively for the use of IPMAIA a total of 1,861 m2. For this study cycle the following spaces are available:

3 Computer Labs; 3 Classrooms equipped with audio-visual and computer means for pedagogical-didactic support; 4 Teacher Offices; Meeting Room and Teachers' Room.

In addition, IPMAIA shares with other institutions some common facilities: Auditorium; Library; Laboratory of Data Communication and Networks; Multimedia Center; Playroom; Sanitary facilities; Stationery and Reprographics; Cantina/Bar/Cafeteria).

With the approval of the current proposal, the creation of a new multimedia laboratory is planned.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

As disponibilidades atuais incluem equipamentos de elevada sofisticação que têm servido para a realização da atividade letiva, nomeadamente:

64 Computadores pessoais ligados em rede

2 Quadros Interativos

3 Impressoras Multifunções

8 Videoprojetores

8 Gravadores Portáteis Edirol

12 Microfones Shotgun e Lapela Sortidos

22 Canon DSLR EOS

7 Flash Canon SpeedLight

11 Tripés Joby + Vanguard Sortidos

3 LED Microbeam

14 Objetivas Canon Sortidas

1 Kit Estúdio Multiblitz

1 Flycam Nano DSLR

5 Portáteis para docentes

1 impressora multifunções Xerox (A4/A3)

7 kits de desenvolvimento de eletrónica

1 Oculus Rift DK2

3 beacons estimote

10 sticker beacons estimote

1 Microsoft Kinect 1.0

Mediante a acreditação do curso, está prevista a aquisição de mesas digitalizadoras para equipar um laboratório de 16 postos, sistema de captura de movimento por rastreio ótico instalado em espaço dedicado e equipamentos de realidade virtual e mista.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

This is part of the equipment available for class lecturing and student support, which this degree will benefit from:

64 PCs in a Network

2 Interactive blackboards

3 Multifunction Printers

8 Video projectors

8 Portable Edirol Recorders

12 Shotgun and Lapel Assorted Mics

22 Canon DSLR EOS

7 Flash Canon SpeedLight

11 Joby + Vanguard Assorted Tripods

3 LED Microbeam

14 Assorted Canon Lenses

1 Kit Multiblitz Studio Lighting

1 Flycam Nano DSLR

5 Laptops for teachers

1 multifunction Xerox (A4/A3)

7 assorted electronic development kits

1 Oculus Rift DK2

3 beacons estimote

10 sticker beacons estimote

1 Microsoft Kinect 1.0

Pending on this course accreditation, there will be a purchase for 16 drawing tablets and a motion tracking system properly installed in dedicated space, as well as virtual and mixed reality equipment.

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua Atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CIAC - Centro de Investigação em Artes e Comunicação	Bom / Good	Universidade do Algarve	Nada a assinalar / Nothing to report
CEFT - Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte / Study Center of Transport Phenomena	Muito Bom / Very Good	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Nada a assinalar / Nothing to report
INESC TEC – INESC Tecnologia e Ciência / Technology and Science	Excelente / Excellent	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Nada a assinalar / Nothing to report
LAETA - Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica / Associate Laboratory of Energy, Transports and Aeronautics	Muito Bom / Very Good	Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC)	Nada a assinalar / Nothing to report

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/9a54aef2-450d-48b0-49e7-59d26d57298a>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

Numa perspetiva de valorização recíproca, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) tem desenvolvido um conjunto de projetos e de parcerias como forma de enquadrar a sua aproximação ao tecido empresarial português e à comunidade em geral. A nível nacional, a ESTG dispõe de um conjunto alargado de protocolos com inúmeras organizações, especificamente destinados a receber os seus alunos em estágio curricular. A nível internacional, a ESTG colabora com o Gabinete de Relações Internacionais da Maiêutica, cujas atividades estão relacionadas com a gestão das mobilidades e de parcerias internacionais (protocolos bilaterais com 14 instituições de Ensino Superior estrangeiras).

Adicionalmente, contamos com as seguintes parcerias empresariais:

Amplify

SketchPixel

Fabamaq

LCD (Lab. Criação Digital)

Câmara Municipal da Maia

Fundação para a Computação Científica Nacional

GIPSI- Gabinete de Investigação e Projetos em Sistemas de informação

INE- Instituto Nacional de Estatística

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

From a perspective of reciprocal appraisal, the School of Technology and Management (ESTG) has developed a set of projects and partnerships as a way of a positioning approach to the Portuguese business community and the community in general. At a national level, ESTG has a broad set of protocols with numerous organizations, specifically designed to receive their students at a curricular level. At an international level, ESTG collaborates with the Office of International Relations of Maiêutica, which is responsible for the activities related to international partnerships and the management of student mobility protocols (bilateral protocols with 14 foreign higher education institutions).

In addition, we have the following business partnerships:

Amplify

SketchPixel

Fabamaq

LCD (Digital Imaging Lab)

Maia Town Hall

Foundation for National Scientific Computation

GIPSI- Office of Research and Projects in Information Systems

INE- National Institute of Statistics

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

O IPMAIA é um agente ativo na organização anual do ISMAI Legends, um evento de referência na área dos jogos digitais que além de atividades lúdicas que envolvem mais de 150 escolas secundárias, inclui um vasto conjunto de atividades pedagógicas, como a realização de competições de desenvolvimento de jogos digitais, workshops e palestras.

Adicionalmente:

-University EDP Challenge;

-Open Week: conferências, workshops e demonstrações de caráter científico, tecnológico, desportivo e artístico;

-Feira das Profissões: para 1º e 2º Ciclo do Ens. Básico;

-Feira Qualifica, com atividades didáticas e culturais orientadas para milhares de visitantes;

Universidade Jovem: para jovens do ensino básico e secundário;

-Colab. c/ Associação Porto Digital, facilitando a participação em projetos de I&DT nas áreas da informática, telecomunicações, e/ou multimédia;

-O N2i, Núcleo de Investigação do IPMAIA, como um polo mobilizador de atividades de investigação aplicada e de relacionamento com a comunidade.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

IPMAIA plays an active role in the annual organization of ISMAI Legends, a referenced event in the area of digital games that, in addition to game play activities involving more than 150 highschools, includes a wide range of pedagogical activities, such as the competitions of game development, workshops and lectures.

Additionally:

University EDP Challenge;

Open Week: conferences, workshops and demonstrations of a scientific, technological and artistic stature;

Professions Fair: for 1st and 2nd Cycle students of Primary basic school;

Feira Qualifica "Qualifications fair": didactic and cultural activities oriented to thousands of visitors;

Youth University: for young people of Primary and secondary education;

Collaborations with the Porto Digital Association: participation in R&D projects in the areas of information technology, telecommunications, and multimedia;

The N2i, (IPMAIA Research Center): a center with a strong aim to mobilize research and community related activities.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

Dado ser uma área recente, os dados do IEFP não são suficientes quanto à taxa de empregabilidade, sendo impossível atingir conclusões sólidas. Contudo, a indústria dos jogos digitais mantém-se como a indústria mais lucrativa na área do entretenimento, tendo gerado só em 2016 cerca de 99 mil milhões de euros[3]. Em Portugal, estima-se um volume entre os 6 e 12 milhões de euros ano e que o emprego gerado atinja mais de 1000 trabalhadores[4]. De momento, a necessidade empresarial em pessoal qualificado é factual, reforçando a ideia de um mercado descompensado onde a oferta não atinge a procura a nível nacional e internacional, designadamente nos dois ramos explorados neste ciclo[8][9].

Atendendo também ao facto de que os alunos formados em PJD adquirem várias competências para explorar outras áreas, como o caso das TIC e produção multimédia, há que considerar que estudos recentes estimam que em 2020 irá existir um défice de cerca de 900.000 profissionais das áreas das TIC na Europa[12].

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

Due to the fact this is an area in a young state, official data available is inconclusive regarding the employment rate. However, the digital game industry remains as the most profitable industry in the entertainment area, generating around 99B euros in revenue only in 2016[3]. In Portugal, the turnover in this sector is estimated to be between 6-12 million euros/year and the employment generated around 1000 workers[4]. At the moment, the need of these companies in skilled staff is factual, strengthening the indicators of an unbalanced market, where the supply does not meet the demand[8][9].

In addition, and bearing in mind that the students graduated in Production for Digital Games acquire competences to explore tangential areas, such as ICTs and multimedia production, it is important to

consider that the most recent studies estimate that in 2020 there will be a deficit of 900K professionals in the ICT area in Europe, with digital employability becoming one of the major growing areas[12]

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Os dados nacionais, relativos a cursos públicos semelhantes, apontam para uma taxa de 85% de preenchimento de vagas disponíveis.

Atendendo ao perfil diferenciador do curso, fazendo-se aproximar do paradigma de formação especializada já comum em variadas instituições de ensino europeias; à localização e acessibilidade da instituição; reduzida concorrência na área metropolitana do Porto (apenas 1 curso); e a ida ao encontro a um mercado com necessidades flagrantes de mão de obra especializada; são todos fatores que acreditamos poder traçar um cenário positivo na captação de novos alunos.

Adicionalmente, o IPMAIA, entre 2015 e 2017 abriu 4 CTeSP em áreas passíveis de originar interesse em progressão de estudos para o ciclo em proposta. A massa potencial de alunos ronda os 150 anuais (+70% de preenchimento das vagas), dos quais 50 são alunos orientados à produção multimédia e jogos.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

According to national data, for similar public courses, 85% of the vacancies are duly filled.

Taking into account the differentiating profile of the course, making an approach to a more specialized paradigm of training already common in various European educational institutions; the location and the accessibility of the institution; the reduced competition in the metropolitan area of Porto (only 1 course) and the fact that the course meets the work market's need for skilled labor, are all factors that we believe, can draw a positive scenario in attracting new students.

In addition, IPMAIA, between 2015 and 2017, opened 4 CTeSP in fields that can arise an interest in the development of studies for the proposed cycle. The potential amount of students is around 150 per year (+70% filling vacancies), of which 50 are students oriented to multimedia production and games.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

De momento, não estão previstas parcerias com outras instituições da região.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

No partnerships with other regional institutions are being planned at the current time.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei 63/2016, de 13 de setembro):

O ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Produção para Jogos Digitais tem 180 créditos e uma duração de seis semestres curriculares de trabalho dos estudantes, pelo que está de acordo com o estabelecido na legislação em vigor.

Ao longo dos seis semestres letivos previstos, os estudantes receberão a maior parte da formação com enquadramento na área científica associada à produção audiovisual e dos média; sendo que consoante o ramo que escolham, poderão tomar contacto também com as áreas das artes, informática, design, matemática, física e ciências empresariais.

No seguimento da ponto 3 do art.º 8 do Decreto-Lei n.º63/2016, de 13 de set., o plano curricular inclui uma UC de Projeto / Estágio em Produção para Jogos Digitais que pretende ser um primeiro contato com o exercício da profissão, assegurando aos estudantes uma componente de aplicação dos conhecimentos e saberes adquiridos.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decree-Law 63/2016, of September 13th):

The study cycle leading to the degree Production for Digital Games has 180 credits and a duration of six curricular semesters, reason why it is in agreement with the established in the legislation.

Throughout the six academic semesters, students will receive training primarily in the audiovisual and media production scientific area, and, depending on the branch they choose, access to areas such as arts, design, informatics, mathematics, physics and business sciences, will be provided.

Following the point 3 of article 8 of Decree-Law no.n.º63/2016, of sept 13, the CU of Project / Internship in Production for Digital Games is considered in the curricular plan, which is intended to be a first contact with the profession, assuring the students a component of application of the acquired knowledge.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A maioria das UC do ciclo de estudos possuem 5 ECTS, em especial todas as unidades exclusivas aos ramos de especialização. Isto é, para estas unidades curriculares e consultados os docentes envolvidos, optou-se por fixar em 5 o nº de ECTS de cada UC, e em adaptar os conteúdos programáticos à duração disponível. No primeiro e quinto semestre apresenta-se um esquema heterogéneo, sendo que a estratégia passa pela diminuição em 1 ECTS nas UC de carácter complementar e teórico; e aumento em 1 ECTS para as UC dotadas de programas mais compreensivos e assentes em prática aplicada e trabalho colaborativo em equipa. No sexto semestre, destaca-se a unidade de “Estágio/Projeto II” com 18 ECTS e três UC de carácter formativo/complementar com 4 ECTS cada.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

Most CUs in the cycle of studies have 5 ECTS, especially all the units regarding unique and specific areas of specialization. For these specialized subjects, and after consulting each lecturer, it has been set that 5 ECTS are indicated for each CU, and the adaptation of the program's contents to the available duration of the CU. In the first and fifth semester a heterogeneous scheme is presented, and thus reduced by 1 ECTS in complementary and theoretical subjects; and an increase of 1 ECTS for CUs with comprehensive programs based on applied practice and collaborative teamwork. In the sixth semester, the unit "Internship / Project II" will be composed of 18 ECTS and three CU's of formative and complementary subjects with 4 ECTS each.

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

Os docentes foram consultados relativamente à metodologia proposta de distribuição de créditos e seguidamente participaram na definição dos conteúdos programáticos que iriam corresponder a cada unidade curricular, sendo essa definição feita de modo aos conteúdos programáticos serem adequados ao tempo disponível.

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

The teaching staff was consulted regarding the proposed methodology to distribute the credits and, then, the teachers participated in the definition of the syllabus that will correspond to each curricular unit. This definition was made in order to make the syllabus suitable to the time available.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:**

Em Portugal existe um número restrito de cursos cujo grau e posicionamento técnico-científico é possível de ser comparado ao desta proposta. Destaca-se as ofertas de perfil generalista realizada no Instituto Politécnico de Leiria, Universidade Lusófona (Lisboa e Porto), Instituto Politécnico de Bragança; e de perfil de especialização em desenvolvimento no IPCA - Escola Superior de Tecnologia e Universidade Europeia (Lisboa).

No espaço europeu, verifica-se uma oferta diversificada, tanto no perfil generalista de desenho de jogos: Breda University of Applied Sciences, Seeway Barcelona, Escuela Universitaria de Diseño, Inovación y Tecnología, Lisaa Paris, London South Bank University; como no perfil especializado de arte para jogos: DeMontfort Univ., Plymouth College of Art, Univ. of Southampton, Univ. of Bolton, entre outros; assim como no perfil especializado de desenvolvimento: Univ. of Westminster, SAE Inst. UK/Berlin, EUAS Estonia, American Univ. of Malta, entre outros.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

In Portugal, there is a restrict number of courses whose technical and scientific degree and positioning that is able to be compared with this course proposal. It is worth mentioning the general offers at Instituto Politécnico de Leiria, Universidade Lusófona (Lisbon and Porto), Instituto Politécnico de Bragança; and the specialised offers in development at IPCA - Escola Superior de Tecnologia and Universidade Europeia (Lisbon).

In Europe, a diversified offer is visible, whether in a general profile of game design: Breda University of Applied Sciences, Seeway Barcelona, Escuela Universitaria de Diseño, Inovación y Tecnología, Lisaa Paris, London South Bank University; or in a specialised profile of game art: DeMontfort Univ., Plymouth College of Art, Univ. of Southampton, Univ. of Bolton, among others; or the specialised profile of development: Univ. of Westminster, SAE Inst. UK/Berlin, EUAS Estonia, American Univ. of Malta, among others.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Embora passível de comparação, o ciclo de estudos em Produção para Jogos Digitais apresenta uma nova abordagem em relação aos ciclos de estudos análogos das instituições de ensino superior portuguesas anteriormente referidas. Ao invés de uma abordagem horizontal e de assumida polivalência na associação da aquisição de práticas e saberes ligados à multimédia em geral, o curso de PJD apresenta uma solução mais específica e que visa a formação de dois tipos de profissionais de importância incontornável para a indústria dos jogos digitais.

O formato do curso assenta assim numa matriz de especialização apoiada, fornecendo aos estudantes dois ramos de formação aprofundada nas seguintes áreas: produção artística para jogos digitais ou desenvolvimento para jogos digitais. De carácter basilar, o curso procura ministrar um conjunto de competências transversais no conceito, análise, planeamento e controlo de qualidade de jogos e experiências digitais interativas. Uma das mais evidentes valências do curso assenta num percurso curricular de constante divergência e convergência entre alunos de ambos os ramos, potenciando hábitos e metodologias de trabalho interdisciplinar - aspeto fulcral atendendo à indústria em questão.

No panorama europeu, e em contraste com a realidade nacional (excetuando o curso do IPCA e da Univ. Europeia que gravitam em torno da especialização para programação/desenvolvimento), e a par de uma abordagem generalista ao desenho de jogos digitais, é verificável a tendência crescente na oferta de cursos de produção para jogos digitais especializados quer na componente artística, quer na componente de desenvolvimento. É nestes cursos, leccionados nas instituições de exemplo previamente mencionadas, onde é possível encontrar uma correspondência de maior equivalência com aquela apresentada nesta proposta, no que concerne aos objetivos, estrutura curricular, duração e metodologias de ensino.

É de notar, portanto, uma tendência natural das instituições de ensino superior estrangeiras em adotar estruturas curriculares que garantam de forma assertiva uma resposta às necessidades concretas do mercado de trabalho em jogos digitais - ou seja, profissionais com domínio de especialização bem definido e no contexto específico das aplicações lúdicas. São ofertas que não obstante oferecerem um percurso académico completo e em conformidade com o paradigma geral de uma formação de um 1º ciclo de estudos, conseguem garantir um nível de especialidade técnico-artística encontrado outrora apenas em instituições de formação profissional externas à esfera académica.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Although being able to be compared, the study cycle in Production for Digital Games presents a new approach in relation to similar study cycles of the previously mentioned Portuguese higher education institutions. Instead of a horizontal and assumed versatile approach in the association of the acquisition of practice and knowledge related to general multimedia, the course in Production for Digital Games presents a more specific solution and aims at the training of two types of essential professionals for this industry.

The course format is based on a matrix of supported specialisation, providing students with two branches of in-depth training in the following areas: artistic production for digital games or development of digital games. With a fundamental nature, the course aims to teach a set of transversal competences in the concept, analysis, planning and quality control of games and interactive digital experiences. One of the most obvious components of the course is based on a curricular path of constant divergence and convergence between students of both branches, fostering interdisciplinary work habits and methodologies - a crucial aspect in this industry.

In the European scene, and in contrast with the Portuguese reality (except for the courses at IPCA and Univ. Europeia that are based on the specialisation of programming/development), and in addition to a general approach to design of digital games, a growing trend in the offer of specialised courses of production for digital games is visible, both at the artistic and the development component. It is in these courses, which are taught in the institutions mentioned above, where it is possible to find a closer match with the course presented in this proposal, in terms of objectives, curricular structure, duration and teaching methodologies.

It is therefore possible to note a natural trend of the foreign higher education institutions in adopting curricular structures that assertively ensure a response to the exact needs of the labour market in digital games, i.e., professionals with a well-defined specialisation and in the specific context of ludic applications. Besides offering a complete academic path and in conformity with the general paradigm of a 1st study cycle training, these courses are able to ensure a level of technical and artistic speciality which could only formerly be found in vocational training institutions outside of academia.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Sketchpixel Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Sketchpixel Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Sketchpixel.pdf](#)

Mapa VII - Fabamaq Sistemas Informáticos Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Fabamaq Sistemas Informáticos Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Fabamaq.pdf](#)

Mapa VII - Amplify Creations Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Amplify Creations Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Amplify.pdf](#)

Mapa VII - Bee Action - Marketing Below the Line, Lda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bee Action - Marketing Below the Line, Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_BeeAction.pdf](#)

Mapa VII - Bee Plan - Visual Merchandising, Lda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bee Plan - Visual Merchandising, Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_BeePlan.pdf](#)

Mapa VII - Bigmoon Entertainment, Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bigmoon Entertainment, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Bigmoon.pdf](#)

Mapa VII - Clickfiel Informática Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Clickfiel Informática Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Clickfiel.pdf](#)

Mapa VII - EuPago Instituição de Pagamento Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

EuPago Instituição de Pagamento Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_EuPago.pdf](#)

Mapa VII - Ground Control Studios, Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Ground Control Studios, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_GroundControl.pdf](#)

Mapa VII - DCRM, Lda. (Indot Studio)**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

DCRM, Lda. (Indot Studio)

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Indot.pdf](#)

Mapa VII - Intelidus, Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Intelidus, Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Intelidus.pdf](#)

Mapa VII - Lampwave Studio Unip. Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Lampwave Studio Unip. Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_Lampwave.pdf](#)

Mapa VII - Luso Info II Multimédia, S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Luso Info II Multimédia, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_LusoInfo.pdf](#)

Mapa VII - Audiência Zero - Assoc. Cultural**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Audiência Zero - Assoc. Cultural

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PJD_LCD.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes**11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

[11.2._PAPNCE_PJD_anexo_12-2.pdf](#)

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

O Gabinete de Estágios e Inserção Profissional é responsável pelo desenvolvimento de programas de estágio na sequência dos Protocolos de Colaboração estabelecidos com as Entidades que acolhem os estudantes da instituição.

Os estágios são orientados por supervisores da instituição, podendo ser coadjuvados por outros docentes, aprovados pelo conselho de gestão e sob proposta do coordenador do curso, cujas funções são:

- assegurar a articulação entre os orientadores cooperantes;
- elaborar, em conjunto com cada orientador cooperante, o plano individual de atividades de estágio e supervisionar a sua execução;
- supervisionar e participar nos diferentes momentos de avaliação (intermédia e final).

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

The Internship and Professional Insertion Office is responsible for the development of internship programs by following the Protocols of Cooperation established with the entities that receive IPMAIA's students.

The interns are guided by expert teachers, who may be assisted by other teachers, approved by the Scientific and Pedagogical Committee of the course after proposal of the coordinator. Its functions are:

- Ensure the articulation between cooperative advisors;
- Develop, together with each cooperative advisor, the individual plan of training activities and supervise their implementation;
- Supervise and participate in the different stages of evaluation (intermediate and final).

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

[11.4.1_PAPNCE_PJD_anexo_11-4.pdf](#)

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Forte vertente prática de carácter especializado no âmbito do perfil profissional e diversificada no domínio da tecnologia e da técnica, planeada em resposta à exigência dos patamares de qualidade impostos pela indústria a nível internacional, promovendo iniciativas de empreendedorismo para subcontratação e trabalho remoto;

Existindo dois ramos e fugindo da tradicional abordagem abrangente ao desenvolvimento de jogos digitais, o curso apresenta-se no mercado como uma solução focada na formação de profissionais de elevada qualidade técnica;

Modelo curricular com ramos de especialização assentes em princípio de divergência antecipada - no 2º Semestre (iniciativa apoiada pela introdução de UC parcialmente dedicada à função de apoio e orientação

vocacional no semestre anterior); para convergência efetiva em tronco comum durante o último ano, abrindo espaço de oportunidade para trabalho interdisciplinar e multi perfil em ambiente industrial/empresarial simulado.

12.1. Strengths:

Strong practical dimension of specialized nature, in the scope of the professional profile, and diversified in the technological and technical domain, planned to address the quality demands imposed by the industry at the international level, promoting entrepreneurship initiatives for subcontracting and remote work; Through the existence of two branches and escaping from the traditional approach to the development of digital games, the course is presented to the market as a solution focused on the training of skilled professionals;

Curricular plan based on a principle of early branch diversion - on the 2nd Semester (idea supported by the existence of a CU lectured in the previous semester, partially dedicated for student's support and vocational orientation); in order to allow an also anticipated convergence of both branches in the last year, allowing the opportunity of multi-disciplinary and multi-role work to happen, simulating a real industrial environment.

12.2. Pontos fracos:

Devido à sua juventude, o IPMAIA é uma instituição que ainda está a desenvolver esforços de afirmação junto da comunidade envolvente.

Limitada investigação produzida e publicada pelo corpo docente do ciclo de estudos, motivada pelo exercício e envolvimento paralelo em outras atividades de natureza profissional;

Menor ênfase em domínios como narrativas, storytelling e design de jogos, situação justificada pelo assumir de uma identidade e propósito distinto que não se coaduna com o paradigma de um curso de produção de jogos de banda larga - levando à oportunidade de criação de cursos de 2º ciclo orientado para estas áreas;

Formação de alunos para um mercado exigente e interessado apenas em profissionais de qualidade e portadores de talento significativo - algo que poderá prejudicar a absorção de alunos com pior aproveitamento, obrigando estes a adaptar o conhecimento transversal adquirido a outras áreas de produção multimédia.

12.2. Weaknesses:

Due to its recent creation, IPMAIA is an institution that has not yet properly expanded near the surrounding community, which may cause some difficulty in attracting students;

Limited research produced and published by the teaching staff of the study cycle, due to the work and parallel involvement in other professional activities;

Lack of emphasis in domains such as narratives, storytelling and game design. This situation is justified through a distinctive identity and purpose that is not in line with the paradigm of a broadband course of games design - something that can be transformed into an opportunity through the future creation of 2nd cycle courses oriented towards a professional maturity;

Training students for a demanding market, which is only interested in quality professionals and with significant talent - a situation that might jeopardise the absorption of less competent students, making them adapt the transversal knowledge acquired to other areas of multimedia production.

12.3. Oportunidades:

Preenchimento de vazio no 1º ciclo do IPMAIA na oferta de cursos de âmbito tecnológico direcionados para as indústrias criativas, especialmente considerando o CTeSP de "Produção Multimédia e Jogos Digitais" (assim como outros CTeSPs de áreas tecnológicas), aproveitando assim uma massa crítica de investigação e desenvolvimento já em crescimento;

Parca oferta na área metropolitana do Porto ao nível de licenciaturas orientadas para produção especializada de conteúdos artísticos e desenvolvimento para os média computacionais no âmbito de produtos de entretenimento;

Tirar partido do corpo docente especializado já ligado quer à indústria quer à esfera da investigação; assim como da infraestrutura (equipamento e espaços) existente e em permanente renovação, para produção e investigação na área de fronteira entre artes, tecnologia e humanidades;

Aliciamento de alunos estrangeiros pela especificidades que o curso revela e aproveitando o momento de elevação e atratividade que o país atravessa.

12.3. Opportunities:

Filling a gap in IPMAIA's 1st cycle offer of courses of technological scope addressed to creative industries, especially considering the Professional Higher Technical Course (CTeSP) in "Multimedia Production and Digital Games" (as well as other CTeSPs in other tech areas) and taking advantage from the growing critical mass in terms of research/development;

Scarce offer in the metropolitan area of Porto in terms of Bachelor's Degrees oriented towards technical areas of production on artistic contents and development in the scope of entertainment products;

Taking advantage of specialized teaching staff already connected to the industry and/or research centers; and existing infrastructure (spaces and equipment) in permanent update, for production/research in the

*border area between arts, technology and humanities;
Ability to attract foreign students due to the specificities of the course and taking advantage of the moment of elevation and attractiveness that Portugal manifests.*

12.4. Constrangimentos:

*O IPMAIA ainda tem um reduzido número de cursos na área formativa deste ciclo de estudos, o que torna difícil atrair e garantir docentes em regime de tempo integral;
O curso manifesta uma declarada dependência por equipamentos e condições de aula específicos na grande maioria das suas unidades curriculares. Desta forma, no contexto da instituição, a taxa de ocupação de espaços laboratoriais irá forçosamente aumentar. Algo que deverá conduzir à oportunidade de investimento na criação de um laboratório adicional orientado para as práticas multimédia (ou requalificação de um outro existente), no sentido de possibilitar o correto funcionamento deste curso a par com os restantes já em lecionação.*

12.4. Threats:

*IPMAIA still has a reduced number of courses in the training area of this study cycle, which makes it difficult to attract and guarantee full time teachers;
The course has a clear dependency on specific equipment and classrooms for the majority of its curricular units. This way, in the institution context, the occupancy rate of laboratories will necessarily increase. This situation should lead to an investment opportunity through the creation of an additional laboratory oriented towards multimedia practice (or requalification of an existing laboratory), in order to allow the correct functioning of this course at the same time as the others already being taught.*

12.5. CONCLUSÕES:

Nas indústrias criativas, nomeadamente no contexto da produção de jogos digitais, a especialização e capacidade do profissional se exceder pela qualidade de trabalho sobrepõe-se, de uma forma geral e como qualidade, à polivalência individual [10]. Embora um profissional de competências transversais seja importante em patamares de direção, coordenação, gestão de recursos, supervisão e controlo, assim como outras atividades de âmbito agregador, a estes é normalmente pedido outro leque de qualidades como experiência verificada, visão e conhecimento técnico suficiente em relação às áreas profissionais sobre as quais exerce o seu papel [11].

Estas são condições e qualidades difíceis de reunir à saída de uma licenciatura, pelo que a aposta na diversidade no conhecimento e na técnica, e conseqüente falta de aprofundamento nas mesmas, leva a um incontornável paradoxo: o recém-licenciado não apresenta maturação suficiente para assumir cargos de carácter transversal e, simultaneamente, não está suficientemente apto para competir num mercado que exige talento, metodologia e constante aperfeiçoamento de técnica. Esta situação verifica-se especialmente num contexto de projetos compreensivos que por necessidade são maioritariamente levados a cabo por equipas.

O IPMAIA está devidamente equipado com os materiais, equipamentos e recursos necessários para o funcionamento do curso, podendo também dispor das novas instalações e de um corpo docente qualificado. Este curso adequa-se assim à atual população escolar, posicionando-se numa área científica com forte atratividade e empregabilidade, e assumindo um forte potencial de se vir a ligar a projetos significativos da região (Porto e Área Metropolitana do Porto).

Mais do que ser verificada uma acentuada procura de profissionais afetos especificamente a uma das duas áreas, torna-se necessário que estes estejam dotados não só de uma literacia específica da produção para jogos digitais, algo que dificilmente um aluno recém-licenciado em multimédia, belas artes ou informática consegue reunir, como de condições de maturação e aperfeiçoamento de um determinado domínio improvável de se materializar num curso de banda larga.

O profissional formado pela licenciatura em PJD ficará dotado de uma experiência formativa enquadrada com as exigências da indústria, quer pela especialização técnico-artística e tecnológica adquirida via ramo de especialidade, quer na experiência generalista acumulada pela aquisição de conteúdos de domínios práticos e teóricos que realizam fronteira com a atividade principal, quer ainda pelo fomento à interdisciplinaridade e complementaridade em ambiente de projeto, entre alunos pertencentes a ramos diferentes. Esta abordagem almeja a capacitação de um profissional de valor acrescentado, proficiente nas tecnologias e metodologias praticadas pela indústria atual, dotado de visão, adaptabilidade e auto-suficiência no sentido de assegurar uma carreira sustentada desde o primeiro dia de trabalho.

12.5. CONCLUSIONS:

In the creative industries, namely in the context of the production for digital games, the specialisation and ability of the professional stand out by his/her work quality supersedes, generally and in quality, individual versatility [10]. Although a professional with transversal competences is important in levels of management, coordination, resources management, supervision and control, as well as in other activities of aggregating scope, another range of qualities is usually requested from these professionals, such as, verified experience, vision, enough technical knowledge in relation to the professional areas he/she works on [11].

These are conditions and qualities hard to gather when finishing a Bachelor's Degree, so the investment in diversity of knowledge and technique, and consequent lack of deepening in those, leads to an unavoidable

paradox: the new graduates do not present enough maturity to take positions of transversal nature and, at the same time, they are not sufficiently fit to compete in a market demanding talent, methodology and constant technical improvement. This situation is particularly verified in the context of comprehensive projects, which are, by necessity, mainly carried out in teams.

IPMAIA is suitably equipped with the materials, equipment and resources needed for this course and can also have new facilities and a qualified teaching staff. This course is therefore suitable to the current school population of IPMAIA, positioning itself in a scientific area with strong attractiveness employability and assuming a strong potential to be connected to significant projects in the region (Porto and metropolitan area of Porto).

More than a verified increased search for professionals specifically allocated to one of the two areas, it is necessary for these professionals to have not only the specific literacy in production for digital games, something that a new graduate in multimedia, fine arts or computer science can hardly gather, but also with maturity and improvement conditions of a certain domain unlikely of materialising itself in a broadband course.

The professional graduated by the Bachelor's Degree in Production for Digital Games will be equipped with a training experience within the industry demands, both by the technical, artistic and technological specialisation acquired through the speciality branch, and by the general experience accumulated by the acquisition of contents in practical and theoretical areas that border the main activity, or even by the promotion of interdisciplinarity and complementarity in a project environment, between students of different branches. This approach aims at the preparation of an added-value professional, proficient in technologies and methodologies used by the current industry, equipped with vision, adaptability and self-sufficiency in order to ensure a sustained career from the first day of work.