

ACEF/2021/0409202 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1415/0409202

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2016-12-20

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

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

[2._fctuc_sm_2c_design_e_multim_r3.pdf](#)

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

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

Sim

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

Alteração efetuada na sequência da proposta de reestruturação curricular apresentada no ponto 10 do guião do processo ACEF/1415/09202

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

Change made following the curricular restructuring proposal presented in point 10 of the ACEF/1415/09202 process guide

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

Sim

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

Alteração efetuada na sequência da proposta de reestruturação curricular apresentada no ponto 10 do guião do processo ACEF/1415/09202

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

Change made following the curricular restructuring proposal presented in point 10 of the ACEF/1415/09202 process guide

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

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

Sim

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

Sim, por favor ver ponto 2.

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

Yes, please see point 2.

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

Sim

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

Sim, por favor ver ponto 2.

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

Yes, please see point 2.

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

Sim

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

Como elemento facilitador do processo ensino-aprendizagem, a UC desenvolveu durante o ano 2020 as plataformas tecnológicas para docentes - UC Teacher - e para estudantes - UC Student. Estas ferramentas agregam várias funcionalidades da plataforma de gestão académica e contribuem para a otimização das interações entre estudantes e docentes.

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

As a facilitator of the teaching-learning process, UC developed during 2020 the technological platforms for teachers - UC Teacher - and for students - UC Student. These tools add several functionalities of the academic management platform and contribute to the optimization of interactions between students and teachers.

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Coimbra

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

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

1.3. Ciclo de estudos.

DESIGN E MULTIMÉDIA

1.3. Study programme.

DESIGN AND MULTIMEDIA

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5._Despacho_9377_2017_24_10_Alteracao_ciclo_estudos_mestrado_Design_e_Multimedia.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Áudio-visuais e produção dos media

1.6. Main scientific area of the study programme.

Audio-visual and media production

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

213

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

481

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:
211

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

120

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

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

1.10. Número máximo de admissões.

60

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

1 - Podem candidatar-se ao ingresso no Mestrado em Design e Multimédia:

a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Design, em Informática, em Comunicações e Multimédia e licenciaturas afins;

b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas referidas na alínea a);

c) Titulares de um grau académico superior obtido no estrangeiro, nas áreas referidas na alínea a), que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da FCTUC;

d) Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional relevante para a frequência deste ciclo de estudos e que, como tal, seja reconhecido pelo Conselho Científico da FCTUC

1.11. Specific entry requirements.

1. Applicants to the cycle of studies leading to this Master's degree must be:

a) Holders of a bachelor's degree or legal equivalent in Design, Information Sciences, Communications and Multimedia and related fields;

b) Holders of a foreign higher academic degree, in the areas referred to in a), conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a State compliant with this Process;

- c) Holders of a higher academic degree obtained abroad that is recognized as meeting the objectives of the degree of bachelor in one of the areas mentioned under the previous points by the Scientific Committee of FCTUC;**
d) In duly justified cases, holders of a scientific and professional curriculum relevant for completing this cycle of studies as recognized by the Scientific Committee of FCTUC.

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

-

1.12.1. If other, specify:

-

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Universidade de Coimbra

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

[1.14_Regulamento_805_A_2020_24_09_RAUC_creditacoes_compressed.pdf](#)

1.15. Observações.

Uma vez que o sistema interno de garantia da qualidade da UC produz regularmente, para diversos contextos, dados consistentes e fiáveis para o último ano letivo fechado, optou-se por tomar como ano de referência (ano n) para os dados das secções 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 e 8 o ano letivo de 2019/2020.

Com vista a promover ambientes potenciadores de troca de experiências, boas práticas e (co)aprendizagem, para estimular a atualização e aperfeiçoamento de competências pedagógicas, estratégicas e metodologias inovadoras a UC implementou, em 2020, um projeto designado UC-DocenciaLabs o qual consta de um conjunto de iniciativas gratuitas e dirigidas aos docentes. Assim, e no âmbito deste projeto decorreram até ao momento 18 iniciativas nas modalidades de cursos breves, workshops e fóruns.

1.15. Observations.

Since UC's internal system of quality assurance regularly produces, to various purposes, robust and trustworthy data for the last completed academic year, we chose as reference for the data (year n) in sections 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 and 8 the academic year of 2019/2020.

In order to promote enabling environments for the exchange of experiences, good practices and (co) learning, to stimulate the updating and improvement of pedagogical, strategic and innovative methodologies, UC implemented, in 2020, a project called UC-DocenciaLabs which consists of a set of free initiatives and addressed to teachers. Thus, and within the scope of this project, 18 initiatives have taken place so far in the form of short courses, workshops and forums.

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

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

2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles,

major/minor, or other forms of organisation compatible with the structure of the study programme (if applicable)**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Design e Multimédia

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

Design and Multimedia

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - Design e Multimédia****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Design e Multimédia***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Design and Multimedia***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Áudio-visuais e produção dos media / Audio-visuals and media production	AVPM	54	0	0-24
Ciências Informáticas / Informatics Sciences	CI	12	0	0-36
Belas Artes / Fine Arts	BA	6	0	0-18
Sociologia e outros estudos / Sociology and other studies	SE	6	0	0
Arquitetura e Urbanismo / Architecture and Urbanism	AU	0	0	0-6
Optativa Aberta / Open Optional	OPA	0	0	0-18
(6 Items)		78	0	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

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

A UC garante o alinhamento na definição das Fichas de Unidade Curricular, de forma que os objetivos de aprendizagem, competências, métodos de ensino e avaliação sejam coerentes. O Conselho Científico analisa e valida as FUC e o Conselho Pedagógico analisa e discute estas matérias. Procurou-se ainda garantir a promoção desta adequação através da análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos e definição de ações de melhoria, quando aplicável – estes inquéritos avaliam a perceção dos estudantes sobre os resultados da aprendizagem alcançados. Adicionalmente, ainda no âmbito dos inquéritos, os comentários dos estudantes e docentes são analisados e classificados, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de ensino e aprendizagem e sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos. Esta informação é utilizada pela Coordenação do C.E. e Direção da UO, para definir e implementar melhorias.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved

by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

The UC guarantees the alignment in the definition of the Course Unit Files (CUF) so that the learning outcomes, skills, teaching methods and evaluation are coherent. The Scientific Council analyzes and validates the CUF and the Pedagogical Council analyzes and discusses these matters. It was also sought to ensure the promotion of this adequacy by analyzing the results of the pedagogical surveys and defining improvement actions, when applicable - these surveys assess the students' perception of the learning outcomes achieved and the overall average appraisal of the learning is requested. Additionally, still in the scope of the surveys, the comments of the students and teachers are analyzed and classified, allowing the identification of aspects to be adjusted in teaching and learning methodologies and their adequacy to the defined learning outcomes. This information is used by the Coordination of the Study Programme and the Direction of the Faculty to define and implement improvements.

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

A UC procura, desde logo, garantir esta verificação através da aplicação do inquérito pedagógico, sendo solicitado a estudantes e docentes que avaliem a adequação da carga de esforço exigida (se foi ligeira, adequada, moderadamente pesada ou excessiva).

A coordenação do mestrado promove reuniões semestrais dos docentes envolvidos no programa de estudos com elaboração de mapa de carga de trabalho para o semestre, e consultas aos representantes dos estudantes sobre a informação disponibilizada em cada unidade curricular.

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

The UC seeks, first and foremost, to guarantee this verification through the application of the pedagogical survey, where students and teachers are asked to assess the adequacy of the required workload (whether if it was low, adequate, moderately heavy or excessive).

The master's coordination promotes semester meetings held with the professors involved in the study program for the elaboration of a workload map for the semester, and consultations with student representatives on the information made available in each curricular unit.

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

O docente define a avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem da u.c. que coordena, face aos objetivos gerais do curso. Estes aspetos, bem como a adequação da avaliação aos objetivos, estão definidos na ficha da u.c., analisada e validada pelo Conselho Científico, e disponibilizada no início do ano letivo. A verificação da coerência é feita: em reuniões com o corpo docente/discente e do Conselho Pedagógico; análise de inquéritos pedagógicos, nomeadamente comentários de estudantes, permitindo identificar aspetos a ajustar nas metodologias de avaliação e sua adequação aos objetivos de aprendizagem; no relatório anual de autoavaliação do curso/ciclo de estudos, elaborado pela Coordenação e aprovado pela Direção. Na elaboração deste relatório, idêntico ao guião da A3ES, são considerados os resultados do ingresso, frequência, eficiência formativa e inquéritos pedagógicos, sendo a informação utilizada na definição de medidas de melhoria a implementar no(s) ano(s) seguinte(s).

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

The head lecturer defines the assessment according to the learning objectives of the course unit (c.u.), in view of the general objectives. These aspects, as well as the appropriateness of the assessment to the objectives, are set out in the c.u., reviewed and validated by the Scientific Council, and made available at the beginning of the school year. The consistency check is made: in meetings with the faculty/student and the Ped. Council; analysis of pedagogical surveys (PS), namely student comments, allowing the identification of aspects to be adjusted in the evaluation methodologies and their adequacy to the learning objectives; the annual self-assessment report of the course/study cycle, prepared by the Coordination and approved by the Board. In the preparation of this report, similar to A3ES report, the results of admission, frequency, formative efficiency and PS are considered, and the information used in the definition of improvement measures to be implemented in the next year(s).

2.4. Observações

2.4 Observações.

-

2.4 Observations.

3. Pessoal Docente

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

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

Licínio Gomes Roque

Artur Luís Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Cláudia Teixeira Rodrigues	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Design e Multimédia	10	Ficha submetida
António José Nunes Mendes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
António José Olaio Correia de Carvalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Arquitetura - especialidade Expressão Plástica e Arquitetura	100	Ficha submetida
Artur Luís Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Arte Contemporânea	100	Ficha submetida
Bruna Raquel Santos Sousa Cunha	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Design e Multimédia; Áudiovisuais e produção dos media; Ciências Informáticas; Belas Artes	10	Ficha submetida
Bruno Miguel de Oliveira Sousa	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Catarina Sofia Henriques Maçãs	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Design e Multimédia	10	Ficha submetida
Fernando Amílcar Bandeira Cardoso	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Ciências da Engenharia, especialidade em Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Penousal Martins Machado	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática - Inteligência Artificial	100	Ficha submetida
João Manuel Frade Belo Bicker	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Arte Contemporânea	100	Ficha submetida
João Miguel Andrade Proença da Cunha	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Design e Multimédia	10	Ficha submetida
Jorge Carlos dos Santos Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Licínio Gomes Roque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida

Luis Manuel Santos Lucas Bento Pereira	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Engenharia Informática	59	Ficha submetida
Maria Alice Barriga Geirinhas Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Belas-Artes	100	Ficha submetida
Mariana Seíça Paiva de Carvalho	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Design e Multimédia	10	Ficha submetida
Nuno Miguel Cabral Carreira Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Belas-Artes – Arte Contemporânea / Design	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Gomes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências da Computação: Interação Humano-Computador	100	Ficha submetida
Tiago Filipe dos Santos Martins	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Design e Multimédia	59	Ficha submetida
Tiago José dos Santos Martins da Cruz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
				1468	

<sem resposta>

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

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

20

3.4.1.2. Número total de ETI.

14.68

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	13	88.555858310627

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	13	88.555858310627

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	13	88.555858310627
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	1.68	11.444141689373

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	13	88.555858310627
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	1.68	11.444141689373

4. Pessoal Não Docente

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

O pessoal não docente do Departamento de Engenharia Informática assegura a gestão da infraestrutura informática e a gestão dos laboratórios de apoio ao mestrado. Garante o apoio administrativo, logístico e atendimento geral dos alunos, e facultam a administração bibliográfica de suporte ao curso.

A dedicação do pessoal não docente é partilhada pelas várias formações académicas que este Departamento tem, sendo feita de acordo com as necessidades de cada uma delas.

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

The non-academic staff of the Department of Informatics Engineering ensures the management of the informatics infrastructure and the management of the

offices of support to the Masters. They guarantee the administrative, logistical support and general support to students. They also manage the bibliographical support to the degree.

The dedication of the nonacademic staff is shared by the various study cycles that this Department has, being done according to the needs of each one of them.

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

- 6 titulares de licenciaturas universitárias

- 2 funcionários titulares do Ensino Secundário ou menos

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

- 6 holders of a Bachelor's degree

- 2 holders of a High School Diploma or less

5. Estudantes

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

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

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

90

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	44.44
Feminino / Female	55.56

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular / 1st curricular year	44
2º ano curricular / 2nd curricular year	46
	90

5.2. Procura do ciclo de estudos.

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	55	55	55
N.º de candidatos / No. of candidates	38	56	57
N.º de colocados / No. of accepted candidates	38	51	53
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez/ No. of first time enrolled	26	39	43
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	116.67	121	124
Nota média de entrada / Average entrance mark	140.46	144.15	146.54

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Os candidatos selecionados no MDM provêm de todas as regiões do país, com uma boa distribuição geográfica e equilíbrio de género (45%/55%). Actualmente cerca de 50% dos selecionados com a Licenciatura em Design e Multimédia ou de Engenharia Informática da UC, verifica-se ainda grande diversidade de licenciaturas de proveniência o que impõe a necessidade de continuar a adoptar medidas de superação de handicaps (como é o caso das disciplinas de bridging de formação em Programação e Desenho e Composição). Recebemos ainda anualmente cerca de 10% de candidaturas do estrangeiro, e em particular do Brasil. A distribuição de candidatos selecionados têm equilíbrio entre géneros e, em geral, vem com uma boa classificação académica anterior, com médias quase sempre superiores a 14. O número de vagas permite ainda dar resposta à procura, sendo recusada a admissão nos casos em que a ponderação da formação anterior e do percurso profissional anterior é tão desajustada aos critérios ponderados que não permite antecipar condições favoráveis à frequência do Mestrado com sucesso.

No último ano (2020), com admissão realizada já durante a pandemia COVID-19 verificou-se um aumento de candidatos mas também um número significativo de desistências da matrícula.

Resumindo, verifica-se uma continuada e crescente atratividade desta área de formação.

Em regra, o calendário de candidaturas está organizado em três fases. O número total de vagas é distribuído pelas três fases.

Em cada uma das fases é feito o apuramento das vagas sobranes, sendo consideradas para esse efeito as vagas que ficam por preencher, resultantes de candidatos/as colocados/as que não realizaram matrícula e inscrição e as resultantes de candidatos/as que só efetuaram matrícula, sem inscrição.

Havendo vagas sobranes, na última fase são chamados a realizar matrícula e inscrição os/as candidatos/as suplentes da lista de seriação final.

Assim, o número de colocados pode ser superior ao número de vagas mas não deve ser superior ao número de colocados com matrícula e inscrição (número de inscritos), com exceção dos casos de empate, de candidaturas a cursos em associação nacional ou internacional ou a cursos que prevejam algum tipo de acordo de mobilidade de estudantes, em que os candidatos/as podem ser colocados/as para além do número de vagas fixado para o curso.

A situação de exceção descrita é objeto de atenção por parte da Universidade de Coimbra que tem vindo, no âmbito do processo de avaliação de ciclos de estudos em funcionamento, a propor a adequação do número total de vagas ao número real de admissões.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

The candidates selected in the MDM come from all regions of the country, with a good geographical distribution and gender balance (45%/55%). Currently, about 50% of those selected with a Degree in Design and Multimedia or Informatics Engineering from UC, there is still a rich diversity of provenance degrees, which imposes the need to continue to adopt measures to overcome handicaps (as is the case bridging courses in Programming and Design and Composition). We also receive approximately 10% of applications from abroad annually, and in particular from Brazil.

The selected candidate distribution is gender balanced and, in general, come with a good previous academic classification, with averages almost always higher than 14. The number of vacancies still allows to meet the demand, being refused admission only in cases where the previous training and previous professional

trajectory is so out of line with the weighted criteria that it does not allow us to anticipate favorable conditions for successfully attending the Masters. In the last year (2020), with admission made already during the pandemic COVID-19, there was an increase in candidates but also a significant number of dropouts.

In conclusion, there is a continued and growing attractiveness of this training area, with annual growth in applications and admissions.

As a rule, the application calendar is organized in three calls. The total number of places is distributed through the three calls.

In each of the calls, the remaining places are identified, considering for this purpose the places that remain unfilled, resulting from applicants who have not registered and enrolled, and those resulting from applicants who have only enrolled without registration.

If there are any places left, in the last call of applications the applicants that remained in the final ranking list are notified to enrol and register.

Thus, the number of placed applicants may be higher than the number of places but it may not exceed the number of placed applicants that enrol and register (number of registrations), except in cases of a tie, of applications for courses organized through national or international association or courses that imply a student mobility agreement, in which more applicants may be placed beyond the number of places set for the course.

The University of Coimbra is particularly aware of the exception situation described, having proposed adjustments to the total number of places according to the actual number of admissions, as part of its ongoing study cycle evaluation process.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	24	18	16
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	18	16	13
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	5	2	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	0	1
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

-

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

-

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

As taxas de sucesso do MDM ao nível das unidades curriculares encontram-se em níveis muito bons (70% a 100%) embora se note mais dificuldade na área de ciências informáticas. A eficiência formativa encontra-se em níveis satisfatórios com pelo menos dois terços a terminarem na duração regular, e os restantes no ano seguinte. A recente expansão de vagas ainda não está refletida nos números de conclusão, e embora os números possam vir a ser afectados pela crise pandémica, a informação de que a coordenação dispõe nesta altura não aponta um desvio muito significativo.

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

The success rates recorded in the MDM at the level of the curricular units are at very good levels (70% to 100%) although there is more difficulty in the area of computer science. The training efficiency is at satisfactory levels with at least two thirds ending in the regular duration, and the rest in the following year. The recent expansion of vacancies is not yet reflected in the completion numbers, and although the numbers may be affected by the pandemic crisis, the information available to the coordination at this time does not point to a very significant deviation.

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

Segundo as estatísticas oficiais a 2018, a empregabilidade dos formados pelo MDM é quase total, verificando-se uma taxa de desemprego anual de 1 a 3% correspondendo a uma ou duas pessoas, num universo de 80, à procura do primeiro emprego ou desempregada à mais de 12 meses.

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

According to official statistics for 2018, the employability of those trained by the MDM is almost total, with an annual unemployment rate of 1 to 3% corresponding to one or two people, out of 80, looking for their first job or unemployed for more than 12 months.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Para além das estatísticas oficiais, os inquéritos de UC nesta área (2018), embora com poucas respostas, indicavam apenas duas pessoas ainda à procura de emprego.

No geral, as estatísticas mostram uma situação muito favorável e uma clara aceitação da formação do MDM pelo mercado de trabalho. Pensamos que isso reflete os resultados de um foco claro do programa na construção de competências que combinam design thinking e design doing, com competências para explorar tecnologias de informação em campos emergentes do design com elevada procura no mercado nacional e internacional.

Deve ainda referir-se que as atividades de freelance e o auto-emprego são comuns nesta área.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

In addition to the official statistics, UC surveys in this area (2018), although with few answers, indicate only two people still looking.

Overall, statistics show a very favorable situation and clear acceptance of the MDM training by the labor market. We think this reflects the results from a clear focus of the program on building competences that combine design thinking and design doing, with competences to exploit information technologies in emerging design fields with high demand in national and international markets.

It should also be noted that self-employment and freelance activities are common in this area.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
CISUC	Excelent	University of Coimbra	10	-
CES	Excellent	University of Coimbra	1	-
CIEBA	Muito Bom	Universidade de Lisboa	1	-
CEIS20	Bom	Universidade de Coimbra	1	-

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/9509d40f-0960-fe79-3273-5fff31047489>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/9509d40f-0960-fe79-3273-5fff31047489>

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

Os docentes do ciclo de estudos asseguraram papéis com elevado grau de reconhecimento para o desenvolvimento das áreas de estudo.

Direção do Instituto Pedro Nunes - Associação para o desenvolvimento e transferência de tecnologia;

Direção do Colégio da Artes da UC;

Organização da Bienal de Arte Contemporânea de Coimbra;

Coordenação de Grupos de Pesquisa CISUC (CMS e IS do CISUC);

Fundadores de Consultoras de Design e Tecnologia (R2, FBA, FdU, TSW, Maria Adelaide, etc);

Fundação e Direção da Sociedade Portuguesa de Ciências dos Videojogos;

Co-fundadores da Association for Computational Creativity;

Na divulgação destaca-se a organização de exposições:

Typomania Exhibition (2020)

Processing Community Day Poster Exhibition (2020)

20 Stops on the Straight Line from Moscow to Coimbra and Back Again (2019)

Na edição de livros: Amílcar Cardoso et al, Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems (2019).

Na organização de eventos científicos em áreas relevantes para o programa: IFIP-ICEC 2018, ICCO 2020, Videojogos 2020.

Destacam-se ainda exemplos de projectos de desenvolvimento, transferência de tecnologia e know how para a comunidade (local e internacional):

P2020, CENTRO-01-0247-FEDER-017728, INSIGHTZAI - Machine Learning Modeling for Powerful Insights;

EDP Inovação, MIT.EDP, Gamificação de Base de Conhecimento de Orçamentação de Obras;

INTERREG, SOE3/P1/E529, Transcreativa - Clustering Inovação tecnológica e desenvolvimento de competências na área das Indústrias Criativas;

Erasmus+, 598092-EPP-1-2018-1-BG-EPPKA2-CBHE-SP, HiEdTec – Modernization of Higher Education in Central Asia through New Technologies;

Erasmus+, 2019-1-ES01-KA201-064933 , CoPoem – Platform for the Collaborative Generation of European Popular Music;

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study

programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

The faculty on the study cycle played relevant roles with high recognition for the development of the study areas concerned:

Direction of Instituto Pedro Nunes - Association for the development and transfer of technology;

Direction of the College of Arts of UC;

Organization of the Coimbra Contemporary Art Biennial;

Coordination of CISUC Research Groups (CMS and IS, CISUC);

Founders of Design and Technology Consultancies (R2, FBA, FdU, TSW, MA, etc);

Founding and Direction of Portuguese Society for Sciences of Videogames

Co-founders of the Association for Computational Creativity;

In recent organization of exhibitions stands out:

Typomania Exhibition (2020)

Processing Community Day Poster Exhibition (2020)

20 Stops on the Straight Line from Moscow to Coimbra and Back Again (2019)

In book editions: Amílcar Cardoso et al, Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems (2019).

Organization of scientific events in areas relevant to the program: IFIP-ICEC 2018, ICCC 2020, Video Games 2020.

Also noteworthy are examples of development projects with technology transfer and know-how for the community (local and international):

P2020, CENTRO-01-0247-FEDER-017728, INSIGHTZAI - Machine Learning Modeling for Powerful Insights;

EDP Inovação, MIT.EDP, Gamification of the Works Budgeting Knowledge Base;

INTERREG, SOE3 / P1 / E529, Transcreativa - Clustering Technological innovation and skills development in the Creative Industries area;

Erasmus +, 598092-EPP-1-2018-1-BG-EPPKA2-CBHE-SP, HiEdTec - Modernization of Higher Education in Central Asia through New Technologies;

Erasmus +, 2019-1-ES01-KA201-064933, CoPoem - Platform for the Collaborative Generation of European Popular Music;

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

Os estudantes de design têm sido envolvido em projetos de pesquisa que lhes permitem participar de redes de excelência em consórcios internacionais. Estes projectos já acolheram vários alunos e ex-alunos de Design e Multimédia como bolseiros, tendo sido palco de investigação avançada em áreas como Design Computacional, Criatividade Computacional, IHC, CGI, VR / AR, etc. Esta investigação é frequentemente desenvolvida no confluência de diversas áreas, criando oportunidades de estudo e desenvolvimento da prática de design interdisciplinar em media computacionais. Alguns exemplos recentes:

H2020-REMAP – Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning (6.8M€)

FCT SANTA CRUZ – 3D Digital Reconstitution of the Monastery of Santa Cruz in 1834 (239K€)

FET ConCreTe - Concept Creation Technology (3.2M€)

MIT-Portugal UMove - Understanding User's Needs, Preferences and Social Interactions for the Design of Future Mobility Services (100K€)

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

Design students have been involved in research and development projects which have allowed them to participate in networks of excellence in international research and technical production consortia. These projects have welcomed several students and alumni as research fellows, having been the stage for advanced research in areas such as Computational Design, Computational Creativity, HCI, CGI, VR/AR, etc. This research is often done at the confluence of several areas, creating opportunities for the study and development of interdisciplinary design practice in computational media. Some examples:

H2020-REMAP-Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning (6.8M€)

FCT-SANTA CRUZ-3D Digital Reconstitution of the Monastery of Santa Cruz in 1834 (239K€)

FET- ConCreTe-Concept Creation Technology (3.2M€)

MIT-Portugal UMove-Understanding User's Needs, Preferences and Social Interactions for the Design of Future Mobility Services (100K€)

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	5.56
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign academic staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of academic staff (out)	0

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

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

Verifica-se ainda pouco aproveitamento da mobilidade Erasmus. A especificidade do programa de estudos dificulta o tratamento de equivalências, e a sua curta duração tem oferecido poucas oportunidades para efetivar mobilidades. A possibilidade de realização do estágio/dissertação num projecto acolhido em organizações no exterior ou em rede internacional tem sido mais explorada.

Anualmente, cerca de 6-8 estagiários têm sido envolvidos em projetos ou atividades científicas internacionais, através do CISUC, nomeadamente nas áreas da Computação Criativa e dos Media Interactivos (incluindo a participação em conferências).

Esta é uma área com elevado potencial de melhoria, tendo sido identificada como um ponto fraco na SWOT, tendo sido formulado o objectivo de expansão dos acordos de mobilidade.

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

There is still little use of Erasmus mobility. The specificity of the program of studies makes equivalence treatment difficult, and its short duration has offered few opportunities to carry out mobilities. The possibility of carrying out the internship / dissertation in a project hosted by organizations abroad or in an international network has been more explored.

Annually, about 6-8 interns have been involved in international scientific projects or activities, through CISUC, namely in the areas of Creative Computing and Interactive Media (including participation in conferences).

This is an area with a high potential for improvement, having been identified as a weakness in SWOT, with the objective of expanding mobility agreements being formulated.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

A grande maioria dos graduados (circa 80%) termina dentro do período normal de 2 anos. Verifica-se uma ligeira quebra de diplomados desde o início da pandemia (2019/20) correspondente a algum atraso pontual em alguns processos de estágio e dissertação, uma vez que alguns alunos tiveram que recomeçar por falha nas condições de acolhimento ou ausência de condições de desenvolvimento do projecto a que se propuseram. No conjunto das unidades curriculares a situação encontra-se controlada. Espera-se um crescimento anual do número de diplomados, em consonância com o aumento de admissões nos últimos dois anos.

6.4. Eventual additional information on results.

The vast majority of graduates (around 80%) finish within the normal 2-year period. There has been a slight drop in graduates since the beginning of the

pandemic (2019/20) corresponding to some punctual delays in some internship and dissertation processes, since some students have to start over due to failure in the reception conditions or lack of conditions for development of the project they proposed. In the set of course units the situation is under control. We expect an annual growth in the number of graduates, inline with the increase in admissions over the last two years.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<http://www.uc.pt/go/manual>

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

[7.1.2._DEI_MDM_107.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

1 - O MDM constitui uma proposta de valor inovadora no panorama nacional e internacional, permitindo uma considerável flexibilidade em termos dos perfis de formação possíveis. A atratividade para alunos externos à UC é confirmada pela percentagem significativa de alunos externos candidatos ao curso nas últimas edições.

2 - Ligação equilibrada quer à vertente de investigação experimental, como é o caso do trabalho desenvolvido nos laboratórios de Computational Design and Visualization e de Sistemas de Informação (HCI, CSCW, Games) da UC, quer ao tecido económico e social, com a mobilização dos saberes e competências no domínio da profissão de designer, através do desenvolvimento de estágios curriculares externos, e de docentes com experiência profissional significativa.

3 - Feedback positivo dos alunos em relação ao plano de estudos em vigor, que se pode confirmar com recurso aos inquéritos pedagógicos da plataforma de gestão da qualidade da UC.

8.1.1. Strengths

1 - MDM is an innovative value proposition in the national and international panorama, allowing considerable flexibility in terms of possible training profiles. The

attractiveness for students outside the UC is confirmed by the significant percentage of external students who applied for the study program in the last editions.

2 - Balanced connection, both in terms of experimental research, as is the case with the work carried out in the Computational Design and Visualization and Information Systems (HCI, CSCW, Games) laboratories, and with the economic and social fabric, with knowledge and skills in the domain of the design profession, through the development of external curricular internships, and teachers with significant professional experience.

3 - Positive feedback from students in relation to the study plan in force, which can be confirmed using the pedagogical surveys of the UC quality management platform.

8.1.2. Pontos fracos

1 - Percentagem de docentes convidados é significativa, havendo dificuldade em contratar e manter docentes para algumas áreas, devendo fazer-se um esforço no sentido da sua expansão e estabilização.

2 - Não obstante o progresso registado, o número de protocolos estabelecidos com universidades europeias com cursos análogos ao MDM encontra-se aquém do desejado.

3 - Os alunos da licenciatura e do mestrado expressam o desejo de maior diversidade na oferta formativa do MDM. A oferta de opcionais necessita de atualização para dar resposta à diversidade de perfis e à expansão da procura.

8.1.2. Weaknesses

1 - The percentage of invited professors is significant, with difficulties in hiring and retaining teachers for some areas. An effort should be made to expand and stabilize this faculty.

2 - Despite the progress made, the number of protocols established with European universities with courses similar to MDM is still below the desired level.

3 - Undergraduate and master students express the desire for greater diversity in the MDM training offer. The offer of specialization options requires updating to respond to the diversity of profiles and the expansion of demand.

8.1.3. Oportunidades

1 - O perfil de formação em Design aliado ao domínio da Computação constitui uma proposta diferenciada, com mais-valias assinaláveis, continuando a ser uma oportunidade de expansão. A reforma que foi implementada no ano letivo de 2016/17 proporcionou um reforço destas características, proporcionando aos/às alunos/as o acesso a um perfil de formação de qualidade. Consideramos haver ainda oportunidades a desenvolver em termos de afirmação de especializações dentro do mestrado, que orientem melhor os alunos em direções futuras de mercado e investigação (design computacional, mercado das artes digitais, aplicações da computação gráfica, inovação nos media computacionais, HCI e CSCW, design generativo e criatividade computacional, desafios dos serviços e da sustentabilidade).

8.1.3. Opportunities

1 - The Design training profile combined with the field of Computing constitutes a differentiated proposal, with remarkable added value, continuing to be an opportunity for expansion. The reform that was implemented in the 2016/17 academic year provided a reinforcement of these characteristics, providing students with access to a quality training profile. We consider that there are still opportunities to develop further specializations within the master's degree, which better guide students in future market and research directions (computational design, digital arts market, computer graphics applications, innovation in computational media, HCI and CSCW, generative design and computational creativity, service and sustainability challenges).

8.1.4. Constrangimentos

1 - A disponibilidade para contratação de docentes tem sido restringida por questões orçamentais e/ou regulamentares, colocando o MDM numa situação de dependência face a contratações anuais de docentes, frequentemente a tempo parcial.

8.1.4. Threats

1 - The availability to hire teachers has been constrained by budgetary and / or regulatory issues, placing the MDM in a situation of dependence in the face of annual hiring of invited teachers, often with part-time contracts.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

- 1 - *Sensibilização da UC, UO e da direção dos departamentos, no sentido de dar resposta a esta lacuna.*
- 2 - *Continuidade dos esforços no sentido de expandir o número de protocolos celebrados com universidades europeias.*
- 3 - *Reflexão e orientação na definição de perfis de especialização, com atualização da oferta de opcionais para maior atualidade.*

8.2.1. Improvement measure

- 1 - *Awareness raising with the UC, the OU and the direction of the departments, in order to respond to this gap.*
- 2 - *Continued efforts to expand the number of protocols signed with European universities.*
- 3 - *Reflection and guidance for the definition of specialisation profiles, with an update of optional units on offer.*

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

- 1 - *Prioridade Média; Tempo de implementação de 12 Mês(es).*
- 2 - *Prioridade Média; Tempo de implementação de 12 Mês(es).*
- 3 - *Prioridade Alta; Tempo de implementação de 12 Mês(es).*

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

- 1 - *Medium Priority; Implementation time of 12 Month (s).*
- 2 - *Medium priority; Implementation time of 12 Month (s).*
- 3 - *High priority; Implementation time of 12 Month (s).*

8.1.3. Indicadores de implementação

- 1 - *Inventário de necessidades e abertura de diálogo para sensibilização da estrutura directiva da UO e da UC no sentido da abertura de novos contratos ou da contratação de convidados com perfil especializado - a tempo integral - para colmatar lacunas formativas.*
- 2 - *Celebração de pelo menos 2 novos contratos de mobilidade com entidades Europeias com formação alinhada.*
- 3 - *Atualização dos perfis de especialização e oferta de opcionais no MDM para o ano lectivo de 2021.*

8.1.3. Implementation indicator(s)

- 1 - *Inventory of need and opening of dialogue to raise awareness of the directive structure of the OU and UC in the sense of opening new contracts or hiring guests with a specialised profile - full time - to fill training gaps.*
- 2 - *Conclusion of at least 2 new mobility contracts with European entities with aligned training.*
- 3 - *Update of the MDM specialisation profiles, and optionals on offer, for the academic year 2021.*

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

O Mestrado em Design e Multimédia proporciona uma formação interdisciplinar avançada, desenvolvendo competências para intervir de forma criativa e

inovadora nos média computacionais. O MDM complementa uma formação anterior em Informática, Artes, ou Design, com perfis de especialização alinhados com as oportunidades profissionais emergentes no Design.

O ciclo de estudos organiza-se segundo dois grupos de unidades, nucleares e opcionais de especialização, e um estágio curricular com dissertação:

- a) um grupo de disciplinas nucleares obrigatórias que assegura uma formação estruturante comum, em fundamentos e práticas do design, que combina design e tecnologias de informação (36 ECTS);**
- b) um grupo de opcionais, complementares da formação comum, para especialização alinhada com as oportunidades profissionais do design em media computacionais (42 ECTS);**
- c) a realização de um estágio ou projeto com dissertação (42 ECTS)."**

Correspondendo ao desafio identificado na SWOT apresentamos uma proposta de recentragem do mestrado (incluída no ponto 9) que procura reforçar três eixos: Design de Interação e Serviços, Design Editorial e de Comunicação, Media e Conteúdos Digitais.

Com este propósito, passam a disciplinas nucleares o Laboratório Editorial (1A1S) e a Oficina de Design Multimeios (1A2S), ambas reforçando a área AVPM. A unidade de Práticas Artísticas Contemporâneas (BA) passa a opcional, e rodam-se as nucleares Design de Transição com Design Generativo (1A2S<->2A1S) para um alinhamento mais favorável da formação.

Atualizámos os objetivos, programas e métodos das opcionais: Design de Som (AVPM), Modelação e Materialização (BA), Tipografia Avançada (AVPM), Visualização de Informação (CI), Design de Serviços (CI), Computação Móvel (CI), , Design de Jogos (CI), Arquiteturas e Universos Virtuais (AU), Arquitetura de Interfaces (CI), Aprendizagem Mediada pela Tecnologia (CI).

Acrescentámos novas unidades opcionais: Computação Social e Colaborativa (CI), Criatividade Computacional para Design (CI), Desenvolvimento Web (CI), Ambientes de Realidade Virtual Interativos (CI), Narrativas Visuais (BA), Acessibilidade e Design Universal (AVPM), Laboratório de Design Computacional (AVPM), Animação e Imagem em Media Computacionais (CI), Comunicação e Marketing Digital (CC).

Com base no novo e abrangente leque de opcionais torna-se mais eficaz a implementação dos três perfis de especialização. Preserva-se a elasticidade do modelo, permitindo aos mestrandos combinarem outras opções complementares, sob orientação da coordenação do programa.

A refocagem e expansão de opcionais permite desenvolver uma abordagem pedagógica centrada no desenvolvimento de competências instrumentais, sistémicas e interpessoais, mais específicas. Prepara ainda capacidades de tradução e diálogo interdisciplinar, de conceção e prototipagem, e de orquestração de equipas de projeto multifuncionais, para alcançar transições inovadoras e sustentáveis.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The Master in Design and Multimedia provides advanced interdisciplinary training, developing skills to intervene creatively and innovatively in computational media. MDM complements previous training in Informatics, Arts, or Design, with specialization profiles aligned with emerging professional opportunities in Design.

The study cycle is organised into two sets of courses, core and optional, plus a curricular internship with dissertation:

- a) a group of mandatory core disciplines that ensures a common structuring foundation, in design fundamentals and practices, combining design and information technologies (36 ECTS);**
- b) a group of optionals, complementary to the common training, for specialization aligned with the professional opportunities of design in computational media (42 ECTS);**
- c) the realization of an internship or project with a dissertation (42 ECTS). "**

Addressing the challenge identified in SWOT, we present a proposal to refocus the master's degree (included in point 9) that seeks to reinforce three axes: Interaction Design and Services, Editorial and Communication Design, Digital Media and Content.

For this purpose, the Editorial Laboratory (1A1S) and the Multimedia Design Workshop (1A2S) become nuclear disciplines, reinforcing the AVPM area. The Contemporary Art Practices (BA) unit becomes optional, and we rotate Transition Design with Generative Design (1A2S <-> 2A1S), both core units, for a more favorable alignment of the training.

We updated objectives, syllabus and methods on the options: Sound Design (AVPM), Modeling and Materialization (BA), Advanced Typography (AVPM), Information Visualization (CI), Service Design (CI), Mobile Computing (CI), Contemporary Art Practices (BA, became optional), Game Design (CI), Architectures and Virtual Universes (AU), Interface Architecture (CI), Technology Mediated Learning (CI). We added new optional units: Social and Collaborative Computing (CI), Computational Creativity for Design (CI), Web Development (CI), Interactive Virtual Reality Environments (CI), Visual Narratives (BA), Accessibility and Universal Design (AVPM), Laboratory of Computational Design (AVPM), Animation and Image in Computational Media (CI), Communication and Digital Marketing (CC).

Based on the new and comprehensive range of options, it becomes more effective to implement the three specialization profiles. The model's elasticity is preserved, allowing the master's students to combine other complementary options, under the guidance of the program's coordination.

The refocusing and expansion of options allows the development of a pedagogical approach centered on more specific development of instrumental, systemic and interpersonal skills. It also develops capacities for translation and interdisciplinary dialogue, design and prototyping skills, and orchestration of multifunctional project teams, to achieve innovative and sustainable transitions.

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

9.2. Design e Multimédia

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

Design e Multimédia

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

Design and Multimedia

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Áudio-visuais e produção dos media / Audio-visuals and media production	AVPM	54	0	0-24
Ciências Informáticas / Informatics Sciences	CI	18	0	0-42
Belas Artes / Fine Arts	BA	0	0	0-18
Sociologia e outros estudos / Sociology and other studies	SE	6	0	0-6
Arquitetura e Urbanismo / Architecture and Urbanism	AU	0	0	0-6
Ciências da Comunicação / Communication Sciences	CC	0	0	0-6
Optativa Aberta / Open Optional	OPA	0	0	0-18
(7 Items)		78	0	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - Design e Multimédia - 1A/1S

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Design e Multimédia*****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Design and Multimedia*****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1A/1S*****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*****1Y/1S*****9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Interação	CI	S	162	S-56; O-2	6	-
Laboratório Editorial	AVPM	S	162	T-28; PL-28; O-6	6	-
Computação Móvel	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 1, 2, 3
Design de Serviços	CI	S	162	TP-28; PL-28; O-2	6	OP 1, 2, 3
Design de Som	AVPM	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 1, 2, 3
Modelação e Materialização	BA	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 1, 2, 3
Programação	CI	S	162	TP-84; O-2	6	OP 1, 2, 3
Tipografia Avançada	AVPM	S	162	T-28; PL-28; O-6	6	OP 1, 2, 3
Visualização de Informação	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 1, 2, 3
Optativa Aberta	OPA	S	162	-	6	OP
(10 Items)						

9.3. Plano de estudos - Design e Multimédia - 1A/2S**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Design e Multimédia*****9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Design and Multimedia*****9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1A/2S*****9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**

1Y/2S

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Oficina de Design Multimeios	AVPM	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	-
Tecnologias de Interface	CI	S	162	T-28; PL-28; O-4	6	-
Design Generativo	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	-
Computação Social e Colaborativa	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 4, 5
Criatividade Computacional para Design	CI	S	162	PL-42; S-14; O-2	6	OP 4, 5
Práticas de Desenho e Composição	BA	S	162	TP-28; PL-56; O-2	6	OP 4, 5
Desenvolvimento Web	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 4, 5
Design de Jogos	CI	S	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 4, 5
Práticas Artísticas Contemporâneas	BA	S	162	S-56; O-4	6	OP 4, 5
Optativa Aberta	OPA	S	162	-	6	OP

(10 Items)

9.3. Plano de estudos - Design e Multimédia - 2A

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
 2A

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
 2Y

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Design de Transição	SE	S1	162	S-56; O-2	6	-
Acessibilidade e Design Universal	AVPM	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Ambientes de Realidade Virtual Interactivos	CI	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7

Animação e Imagem em Media Computacionais	CI	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia	CI	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Arquitetura de Interfaces	CI	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Arquiteturas e Universos Virtuais	AU	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Comunicação e Marketing Digital	CC	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Laboratório de Design Computacional	AVPM	S1	162	T-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Narrativa Visual	BA	S1	162	TP-28; PL-28; O-2	6	OP 6, 7
Optativa Aberta	OPA	S1	162	-	6	OP
Estágio/Dissertação	AVPM	A	1134	OT-28; O-4	42	-
(12 Items)						

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Acessibilidade e Design Universal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular: *Acessibilidade e Design Universal*

9.4.1.1. Title of curricular unit: *Accessibility and Universal Design*

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

9.4.1.3. Duração: *Semestral*

9.4.1.4. Horas de trabalho: *162*

9.4.1.5. Horas de contacto: *T:28; PL:28; O:2*

9.4.1.6. ECTS: *6*

9.4.1.7. Observações: *<sem resposta>*

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paula Alexandra Silva (58)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular visa desenvolver nos alunos a compreensão da importância da aplicação de princípios de Acessibilidade e de Design Universal no design e desenvolvimento de sistemas interativos, destinados a pessoas com níveis de habilidade diferenciados e necessidades diversas, como por exemplo pessoas invisuais, surdas, ou de idade avançada. Pretende-se que o aluno seja capaz de:

- Compreender e distinguir entre os conceitos de design inclusivo, design universal, acessibilidade, e tecnologias assistivas.***
- Compreender a importância do design e desenvolvimento de produtos que privilegiam a diversidade, e acomodam diferentes níveis de habilidade, deficiência, e incapacidade.***
- Identificar, descrever, e compreender a aplicação dos princípios de design universal.***
- Analisar e aplicar ferramentas que visam acomodar a diversidade de utilizadores.***
- Desenvolver a capacidade para conceber, projetar, prototipar, avaliar e contruir propostas de Design Universal/tecnologias assistivas.***

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to develop students' understanding of the importance of applying the principles of Accessibility and Universal Design in the design and development of interactive systems, aimed at people with different skill levels and diverse needs, such as blind, deaf, or old age. It is intended that the student is able to:

- Understand and distinguish between the concepts of inclusive design, universal design, accessibility, and assistive technologies.***
- Understand the importance of product design and development that prioritize diversity, and accommodate different levels of skill, disability, and disability.***
- Identify, describe, and understand the application of universal design principles.***
- Analyze and apply tools that aim to accommodate the diversity of users.***
- Develop the ability to conceive, design, prototype, evaluate and build proposals for Universal Design / assistive technologies.***

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Breve história e introdução ao Design universal, Design inclusivo, e Acessibilidade.***
- 2. Conceitos básicos e terminologia. Diversidade, inclusão e exclusão. Igualdade e equidade.***
- 3. Tipos de incapacidade e suas severidades.***
- 4. Os 7 princípios do Design Universal e a sua lista de verificação.***
- 5. Exemplos e tipos de ferramenta universais e tecnologias assistivas.***
- 6. O Design Universal no ciclo de design e desenvolvimento de produtos e serviços.***
- 7. A perspetiva do design baseado nas habilidades do utilizador com características diferenciadas e estratégias para acomodar a diversidade, desenvolver parcerias com o utilizador, e promover o desenvolvimento de tecnologias efetivamente inclusivas.***
- 8. Ferramentas para a análise e avaliação da acessibilidade de produtos e serviços. Standards, linhas de orientação, e listas de verificação.***
- 9. Implicações das incapacidades de uma perspetiva social.***
- 10. Áreas de aplicação, potencial socioeconómico, e casos de estudo***

9.4.5. Syllabus:

- 1. Brief history and introduction to Universal Design, Inclusive Design, and Accessibility.***
- 2. Basic concepts and terminology. Diversity, inclusion and exclusion. Equality and equity.***
- 3. Types of disability and its severities.***

4. *The 7 principles of Universal Design and your checklist.*
5. *Examples and types of universal tools and assistive technologies.*
6. *Universal Design in the design and development cycle of products and services.*
7. *The perspective of design based on user skills with different characteristics and strategies to accommodate diversity, develop partnerships with the user, and promote the development of effectively inclusive technologies.*
8. *Tools for analyzing and evaluating the accessibility of products and services. Standards, guidelines, and checklists.*
9. *Implications of disabilities from a social perspective.*
10. *Areas of application, socio-economic potential, and case studies.*

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

A selecção de conteúdos permitirá ao aluno a familiarização com os conceitos e técnicas essenciais para o design de dispositivos e protótipos que respeitam os princípios do design universal. Fomenta-se ainda a apreciação crítica e o estudo da operacionalidade de tecnologias assistivas e ferramentas que são inclusivas e adaptáveis a utilizadores com diferentes capacidades.

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

The selection of contents will enable the student to get familiar with the main concepts and techniques for the design of accessible devices and prototypes that respect universal design principles. This program will also foster the critical appreciation and the study of the operationalization of assistive technologies and tools that are inclusive and adaptable to users with different levels of abilities.

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

A metodologia baseia-se em seminários que combinam apresentações teóricas de modelos, métodos e instrumentos com exercícios de aplicação prática e atividades de projeto em ambiente de estúdio. É pedida a realização autónoma de trabalhos práticos de síntese de leituras, análise crítica ou resposta a questões, e de um projeto em grupo onde o estudante exercita as técnicas, e as capacidades de comunicação e organização nelas implicadas. O projeto envolve diversas etapas, com sessões de apresentação e crítica, com feedback dos colegas e do docente.

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

The methodology is based on seminars that combine theoretical presentations of models, methods and instruments with practical exercises and project activities in a studio environment. Autonomous practical work is required for synthesis of readings, critical analysis or answer to questions, and a group project where the student exercises the techniques, and the communication and organization skills involved in them. The project involves several stages, with presentation and critique sessions, with feedback from colleagues and the teacher.

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer os métodos, técnicas e princípios de acessibilidade e design universal, bem como a sua aplicação em contextos concretos. A aprendizagem e aprofundamento do conhecimento das técnicas far-se-á em contexto de projecto de uma proposta realista e inovadora de uma tecnologia assistiva ou design que respeita os princípios de design universal, embora com recurso a prototipagem em maquete digital ou wireframe para evitar a sobrecarga do desenvolvimento de uma aplicação real.

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

The proposed approach enables the student to develop a knowledge of the methods, techniques and principles of accessibility and universal design, as well as their application in concrete contexts. The learning and deep knowledge of the techniques will be promoted via a realistic and innovative project context, while using a digital maquette or wireframe to avoid the added workload of developing a real functional assistive technology or universal design prototype.

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

Preiser, W., & Smith, K. (2010). Universal Design Handbook, 2E (2nd Edition). McGraw-Hill Education.
Constantine Stephanidis (2014). Design 4 All. In The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 3rd Ed.

Jacob O. Wobbrock, Shaun K. Kane, Krzysztof Z. Gajos, Susumu Harada, and Jon Froehlich. 2011. Ability-Based Design: Concept, Principles and Examples. ACM Trans. Access. Comput. 3, 3, Article 9 (April 2011).
Jacob O. Wobbrock, Krzysztof Z. Gajos, Shaun K. Kane, and Gregg C. Vanderheiden. 2018. Ability-based design. Commun. ACM 61, 6 (June 2018).
The Centre for Excellence in Universal Design <http://universaldesign.ie/>
Center for Universal Design NCSU <https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/>
W3C Accessibility Standards, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), Web Accessibility Evaluation Tools List.
Artigos e vídeos selecionados subjacentes às temáticas de Acessibilidade e Design Universal. | Selected articles and videos on Accessibility and Universal Design topics.

Anexo II - Ambientes de Realidade Virtual Interactivos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ambientes de Realidade Virtual Interactivos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Interactive Virtual Reality Environments

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Jorge Carlos do Santos Cardoso (58)

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

<sem resposta>

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

Conhecer, compreender as principais características da Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), e Realidade Mista (RM); Analisar e distinguir sistemas de RV, RA, RM. Conhecer os principais marcos históricos na evolução da RV; Conhecer as aplicações da RV; Conhecer as soluções tecnológicas para a experimentação de RV e compreender as respectivas limitações; Conhecer, compreender e saber analisar os fatores humanos fisiológicos e de percepção relevantes na experimentação de ambientes de RV; Conhecer e classificar as principais tarefas de interacção em ambientes de RV; Distinguir implementações de uma determinada técnica de interacção e compreender as implicações no desempenho da tarefa de interacção; Conhecer técnicas de avaliação de experiências interactivas em ambientes de RV; Conceber, implementar e avaliar técnicas de interacção para suportar determinadas tarefas de interacção em RV.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know and understand the main characteristics of Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Mixed Reality (MR); To analyse and distinguish between VR, AR, and MR systems. To know the main historical moments in the evolution of VR; To know the applications of VR; To know the technological possibilities for experiencing VR and understand their limitations; To know, understand, and be able to analyse the human factors, physiological and perceptive, relevant in the experience of VR environments; To know and to classify the main interaction tasks in VR environments; To distinguish implementations of the specific interaction technique and understand the implications for the performance of the interaction task; To know about techniques for evaluating interactive experiences in VR environments; To conceive, implement, and evaluate interaction techniques to support a given interaction task in VR.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Características e conceitos principais relacionados com Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM)*
- 2. História da RV*
- 3. Aplicações de RV (e.g., Medicina, Património Cultural, Entretenimento/Jogos, Indústria - Digital Twins)*
- 4. Tecnologias actuais de RV*
- 5. Fatores humanos relevantes em RV*
- 6. Tarefas de interacção em RV (e.g., Locomoção, Selecção, Manipulação) e técnicas de interacção*
- 7. Avaliação da experiência de RV (e.g., sensação de presença, usability, esforço, thresholds psicofísicos)*
- 8. Frameworks de desenvolvimento de experiências de RV*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Characteristics and main concepts related to Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Mixed Reality (MR)*
- 2. History of VR*
- 3. VR applications (e.g., Medicine, Cultural Heritage, Entertainment/Gaming, Industry - Digital Twins)*
- 4. Current technologies for VR*
- 5. Relevant human factors in VR*
- 6. Interaction tasks in VR (e.g., Locomotion, Selection, Manipulation) and interaction techniques*
- 7. Evaluation of the VR experience (e.g., feeling of presence, usability, effort, psychophysical thresholds)*
- 8. Frameworks for development of VR experiences*

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

Os conteúdos programáticos propostos representam os vários conhecimentos subjacentes aos objectivos de aprendizagem, permitindo ao aluno ficar a conhecer os vários conceitos, aplicações, tecnologias e técnicas associadas à RV. Por outro lado, a discussão em aula dos vários conteúdos permitirá ao aluno compreender e distinguir as características relevantes das várias soluções e o impacto que possam ter na experiência da RV. O tratamento dos conteúdos programáticos através de exercícios permitirá ao aluno adquirir a capacidade de análise, avaliação e criação subjacentes a alguns dos objectivos de aprendizagem.

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

The programmatic content proposed represents various knowledges underlying the learning outcomes, allowing the student to get to know the various concepts,

applications, technologies and techniques associated to VR. On the other hand, the class discussions around the various subjects will allow students to understand and distinguish the relevant characteristics of the various solutions and the impact they may have on the VR experience. The treatment of the programmatic contents through exercises will allow students to acquire the analysis, evaluation and creation skills underlying some of the learning outcomes.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição e discussão de conceitos e exemplos concretos de técnicas de interação. Aulas práticas de laboratório para realização de exercícios de implementação de interações em RV com base em adaptação de soluções existentes.

Trabalho de síntese sobre artigo científico ou ensaio que demonstre compreensão e capacidade de análise de sistemas de RV.

Realização de miniprojecto de criação e avaliação de ambiente interactivo de RV aplicada a um contexto de exploração concreto, com apresentação e defesa individual.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and discussion of concepts and concrete examples of interaction techniques. Practical Laboratory classes for completion of exercises about implementation of interactions in VR based on the adaptation of existing solutions.

Synthesis work about scientific publication or essay that demonstrates comprehension and analytical skills about VR systems.

Implementation of a mini-project regarding the creation and evaluation of an interactive VR environment applied to a concrete context, with presentation and individual defense.

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

Esta é uma unidade introdutória à RV pelo que as aulas teóricas de exposição e discussão servirão para introduzir o aluno aos fundamentos de RV, numa primeira fase. O trabalho de síntese permitirá ao aluno aprofundar e consolidar esse conhecimento.

Numa segunda fase, as aulas teóricas servirão para demonstrar, explicar e discutir técnicas de interação e respectivas implementações. A realização de exercícios e do miniprojecto contribuirão para garantir que o aluno não só conhece as técnicas mas é capaz de as aplicar para conceber e avaliar um ambiente interactivo de RV.

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

This is an introductory unit to VR so the theoretical classes of exposure and discussion will serve to introduce the student to the fundamentals of VR, in a first phase. The synthesis work will allow the student to deepen and consolidate this knowledge.

In a second phase, the theoretical classes will serve to demonstrate, explain and discuss interaction techniques and respective implementations. The realization of exercises and the mini-project will contribute to ensure that the student not only knows the techniques but is able to apply them to design and evaluate an interactive VR environment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

LaValle, S. M. (2019). Virtual Reality. Cambridge University Press. Retrieved from <http://lavalle.pl/vr/>

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). Understanding Virtual Reality: Interfaces, Application, and Design. Morgan Kaufmann.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. In Proc. SPIE 2351, Telemicroscopy and Telepresence Technologies (pp. 282–292). <https://doi.org/10.1117/12.197321>

Martin-Gutierrez, J., Ginters, E., & Olmedo, H. (2013). Virtuality Continuum's State of the Art. Procedia Computer Science, 25, 261–270. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913012374>

Cardoso, Jorge C. S. (2018). Virtual Reality Environments Course Materials. Retrieved from <https://aframe-course.glitch.me/index.html>

Cardoso, J. C. S. (2020). VR Movies Database. Retrieved from <https://www.notion.so/jorgecardoso/VR-Movies-Database-5226dc5aeb354021b4b7d030a6f4fc11>

Anexo II - Animação e Imagem em Média Computacionais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Animação e Imagem em Média Computacionais**9.4.1.1. Title of curricular unit:*****Animation and Image in Computational Media*****9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*****CI*****9.4.1.3. Duração:*****Semestral*****9.4.1.4. Horas de trabalho:*****162*****9.4.1.5. Horas de contacto:*****T:28; PL:28; O:2*****9.4.1.6. ECTS:*****6*****9.4.1.7. Observações:*****<sem resposta>*****9.4.1.7. Observations:*****<no answer>*****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Pedro José Mendes Martins (58)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****<sem resposta>*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Preende-se que o aluno adquira conhecimento e compreensão de fundamentos e técnicas avançadas nas áreas da computação gráfica, processamento de imagem e animação que se poderão apresentar como relevantes no exercício do design em/para meios digitais e no desenvolvimento de aplicações multimédia. Para o efeito, a unidade curricular basear-se-á na apresentação de exemplos de aplicação das diferentes técnicas aos domínios em questão.*****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****It is expected that the student acquires knowledge and understanding of the fundamentals as well as the advanced techniques in the areas of computer graphics, image processing and computer animation that may present themselves as relevant in the exercise of design in / for digital media and in the development of multimedia applications. As such, the course will be based on the presentation of examples of application of the different techniques in the aforementioned fields.***

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução: Breve história da Computação Gráfica e do Processamento de Imagem e as suas relações com o Design, Animação, Multimédia e Arte Computacional**
- 2. Perceção e cor: o sistema visual humano, modelos de cor, cor (transformações e composição)**
- 3. Imagem digital: representação e resolução**
- 4. Filtros**
- 5. Observação e medições**
- 6. Modelação geométrica**
- 7. Curvas e superfícies**
- 8. Geometria computacional**
- 9. Shaders e texturas procedimentais**
- 10. Renderização não fotorrealista**
- 11. Animação 2D e 3D**

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction: Brief history of Computer Graphics and Image Processing and their relations with Design, Animation, Multimedia and Computational Art**
- 2. Perception and colour: human visual system, colour models, colour (transformations and composition)**
- 3. Digital images: representation and resolution**
- 4. Image filtering**
- 5. Observation and measurements**
- 6. Geometric modelling**
- 7. Curves and surfaces**
- 8. Computational geometry**
- 9. Shaders and procedural textures**
- 10. Non-photorealistic rendering**
- 11. 2D and 3D Animation**

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

Os conteúdos permitirão ao aluno a familiarização com os fundamentos e técnicas avançadas da computação gráfica, processamento de imagem e animação (de forma isolada e combinada). Permitirão igualmente ao aluno a aplicação destas mesmas técnicas no exercício do design e no desenvolvimento de trabalhos multimédia.

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

The contents will allow the student to become familiar with the fundamentals and advanced techniques of computer graphics, image processing and animation (in an isolated and combined way). They will also allow the student to apply these same techniques in the exercise of design and in the development of multimedia applications.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas contarão com uma componente teórico-prática e outra prática laboratorial. As aulas teórico-práticas consistirão na exposição dos conceitos e técnicas avançadas de computação gráfica, processamento de imagem e animação, ilustrados com a sua aplicação nas áreas do design gráfico e do multimédia. As aulas práticas servirão para a resolução de exercícios e para o desenvolvimento e acompanhamento de trabalhos de grupo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will have a theoretical-practical part and a laboratory counterpart. Theoretical-practical classes will consist in the presentation of concepts and techniques in the fields of computer graphics, image processing and animation, whose application will be illustrated with examples in the areas of graphic design and multimedia. The laboratory classes will serve to solve exercises and to develop and monitor group work.

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

A abordagem proposta introduz conceitos e técnicas de computação gráfica, processamento de imagem e animação digital num cenário onde é promovida a discussão, reflexão e a validação destas contribuições no domínio do design e multimédia.

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

The proposed approach introduces concepts and techniques of computer graphics, image processing and digital animation in a scenario where discussion, reflection and validation of these contributions in the domains of design and multimedia are promoted.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Paquette, A. (2013). An introduction to computer graphics for Artists (pp. I-XXXVI). Springer.

Lasseter, J. (1987, August). Principles of traditional animation applied to 3D computer animation. In Proceedings of the 14th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (pp. 35-44).

Gooch, B., & Gooch, A. (2001). Non-photorealistic rendering. CRC Press.

Tanimoto, S. L. (2012). An interdisciplinary introduction to image processing: pixels, numbers, and programs. MIT Press.

Bailey, M., & Cunningham, S. (2016). Graphics shaders: theory and practice. CRC Press.

.Proceedings da SIGGRAPH.

Anexo II - Aprendizagem Mediada pela Tecnologia**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Aprendizagem Mediada pela Tecnologia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Technology Enhanced Learning

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria José Patrício Marcelino

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

<sem resposta>

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

Pretende-se com esta disciplina dar a conhecer as diferentes formas de utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação e na Formação Profissional. Inclui técnicas, metodologias e ferramentas para essa utilização, bem como pretende criar competências para a conceção e configuração de aplicações e de cursos de e-learning e de outros cenários educativos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended with this course that the student knows the different ways of using Information and Communication Technologies in Education and Training. It includes techniques, methodologies and tools for this particular use, as well as it should promote the building of skills to software and e-learning courses design and delivery and other educational scenarios.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO:

Considerações gerais sobre a utilização das tecnologias da informação e das comunicações na educação e na formação profissional.

APLICAÇÕES EDUCACIONAIS:

Tipos; Teorias e modelos de aprendizagem subjacentes; Contextos e estratégias de utilização.

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES EDUCACIONAIS:

Metodologias clássicas e metodologias construtivistas; Ferramentas de apoio ao seu desenvolvimento.

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL (PC):

Caracterização do PC. Ferramentas para o seu desenvolvimento.

APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA:

Introdução; Vantagens e desvantagens; Adequação a diferentes públicos; Plataformas de suporte à aprendizagem a distância.

DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS MAIS RECENTES:

m-learning e sensores; Realidade virtual e aumentada aplicadas à educação/formação.

9.4.5. Syllabus:

INTRODUCTION: *General considerations on the use of information and communications technologies in education and training.*

EDUCATIONAL APPLICATIONS: *Types; underlying learning theories and models, contexts and strategies of use.*

DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL APPLICATIONS: *Classical methodologies and constructivist methodologies, tools to support its development.*

DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING (CT):

What is CT. Tools to support its development.

DISTANCE LEARNING: *Introduction, Advantages and disadvantages; Adaptation to different audiences; platforms to support distance learning.*

MORE RECENT TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS: *m-learning and sensors; Virtual and augmented reality applied to education/training.*

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

Um dos primeiros objetivos desta disciplina é dar a conhecer as diferentes formas de utilização das TIC na Educação e na Formação Profissional. A primeira parte do programa (INTRODUÇÃO e APLICAÇÕES EDUCACIONAIS) destina-se precisamente a esse fim. De seguida, as principais teorias e modelos de aprendizagem subjacentes são apresentadas para uma melhor compreensão dessa temática. Para alcançar um nível de objetivos seguintes, no DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES EDUCACIONAIS são apresentadas algumas técnicas, metodologias e ferramentas para esse fim. Dada a importância que o PC assumiu em anos recentes este tópico é introduzido, bem como algumas ferramentas que possibilitam o seu desenvolvimento (DESENVOLVIMENTO DO PC). De seguida, como se pretende criar competências nos alunos para a conceção e configuração de cursos de e-learning, é feita uma introdução à APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA. Finalmente, um conjunto de tópicos mais recentes é abordado em DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS MAIS RECENTES.

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

One of the primary goals of this course is to introduce different ways of using ICT in Education and Training. The first part of the program (INTRODUCTION and EDUCATIONAL APPLICATIONS) is designed precisely for that purpose. Then, the main learning theories and models behind it are presented for a better understanding of the subject. To achieve the following level of objectives, in DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL APPLICATIONS, some techniques, methodologies and tools for this purpose are presented. Given the importance that CT has assumed in recent years, this topic is introduced, as well as some tools that enable its development (DEVELOPMENT OF CT). Next, as we want that students acquire some skills in the design and delivery of e-learning courses, an introduction to DISTANCE LEARNING is done. Finally, a set of more recent topics is covered in MORE RECENT TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas servem para a apresentação dos conteúdos programáticos, nomeadamente os principais conceitos, abordagens, teorias, metodologias e algumas ferramentas da área.

As aulas laboratoriais destinam-se à realização de trabalhos práticos que incluem a análise de algumas aplicações educacionais, o treino com algumas ferramentas, o apoio à conceção pedagógica e à elaboração de protótipos de aplicações educacionais e à conceção e desenvolvimento de um curso de e-learning.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are for the presentation of the syllabus, including the main concepts, approaches, theories, methodologies and some tools of the area.

The laboratory classes are designed to carry out practical work that includes the analysis of some educational applications, the training with some tools, support for pedagogical design and development of prototypes for educational applications and the design and development of an e-learning course.

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

As estratégias e os métodos de ensino adotados procuram envolver os alunos na disciplina e desenvolver, além de algumas competências técnicas da área, algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas, nomeadamente de análise e síntese, de organização e planificação, de comunicação oral e escrita, de pesquisa de informação, de decisão, de trabalho em grupo, de aplicação na prática dos conhecimentos teóricos, de criatividade, de aprendizagem autónoma. Para isso contribui muito o desenvolvimento dos trabalhos práticos, dos projetos e do trabalho de síntese onde é dada grande liberdade ao aluno, dada já a sua maturidade, na escolha do tema e de outros fatores relevantes.

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

The teaching strategies and methods adopted aim at involving the students in the discipline and develop, along with some competences in the area, some generic skills of instrumental, personal and systemic nature, including analysis and synthesis, organization and planning, oral and written communication, information search, decision-making, group work, practical application of theoretical knowledge, creativity, independent learning. To this contributes a lot the development of the practical assignments, the projects and the synthesis work where students are given great freedom, due to their maturity, in the choice of the theme and other relevant factors.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Websites com ebooks gratuitos/Websites with free ebooks:

<https://edtechbooks.org/>

<https://www.e-booksdirectory.com/listing.php?category=600>

REVISTAS/JOURNALS:
Computers in Education
Educational Technology Research and Development
Journal of Educational Multimedia and Hypermedia
Computers in Human Behavior
Education and Information Technologies
Innovations in Education and Training International

Anexo II - Arquitectura de Interfaces

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Arquitectura de Interfaces

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Interface Architecture

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

9.4.1.3. Duração:
Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:
162

9.4.1.5. Horas de contacto:
T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:
6

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Carlos do Santos Cardoso (58)

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

<sem resposta>

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

Comprender e aplicar modelos e padrões de arquitectura de software no domínio específico da construção de interfaces de utilizador. Conhecer os rudimentos da modelação de arquitecturas de software. Conhecer os modelos mais utilizados em diferentes paradigmas de interface e sua adequação aos requisitos funcionais e de qualidade de cada projecto. Conhecer em particular a arquitectura das bibliotecas de interfaces gráficas com o utilizador. Conhecer as diferentes abordagens para a criação de interfaces de utilizador (procedimental, declarativa, por manipulação directa). Conceber e avaliar a adequação de padrões de arquitecturas de software na exploração de tecnologias em contextos de projecto específicos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand and apply software architecture models and patterns in the specific domain of building user interfaces. To know the rudiments of the modeling of software architectures. Know the most used models in different interface paradigms and their suitability to the functional and quality requirements of each project. Know, in particular, the architecture of graphical user interface libraries. Know the different approaches to the creation of user interfaces (procedural, declarative, by direct manipulation). Conceive and evaluate the adequacy of software architecture patterns in the exploration of technologies in specific project contexts.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à arquitectura de software*
- 2. Modelação de software através de UML*
- 3. Padrões de software selecionados*
- 4. Paradigmas de interface*
- 5. Bibliotecas e toolkits para construção de interfaces de utilizador*
- 6. Event loop e tratamento de eventos de interacção com o utilizador*
- 7. Avaliação de APIs de bibliotecas de interfaces com o utilizador*
- 8. Arquitecturas multiuser e de colaboração*
- 9. Arquitectura de interface para RA e VR e motores de jogo*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to software architecture*
- 2. Software modeling using UML*
- 3. Selected software patterns*
- 4. Interface paradigms*
- 5. Libraries and toolkits for building user interfaces*
- 6. Event loop and handling of user interaction events*
- 7. Evaluation of APIs of user interface libraries*
- 8. Multiuser and collaboration architectures*
- 9. Interface architecture for RA and VR and game engines*

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

O tratamento dos conteúdos programáticos propostos através de exercícios de construção e ensaio de demonstradores tecnológicos permitirão ao aluno adquirir uma familiaridade com os modelos de arquitectura de software e em particular com os padrões de solução comprovados. A realização de exercícios de modelação e análise de propostas de arquitectura permitirão a familiarização com as técnicas de modelação e análise em Arquitectura de Software. O conhecimento de modelos para a exploração de tecnologias e contextos específicos (tais como RV, RA e Jogos) contribui para um melhor entendimento das opções ao dispôr do especialista.

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

The program contents explored through construction and evaluation exercises with technological demos will enable students to get to know their operation and

the software architecture models, and in particular the patterns that have been proven in practice. Through software architecture modeling exercises the student will come to understand the modeling and analysis techniques. The knowledge of special purpose models to integrate specific technologies and user contexts (such as VR, AR and games) can contribute to a better understanding of the options at the disposal of the practitioner.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição de modelos e técnicas de modelação. Aulas práticas de laboratório para realização de exercícios de ensaio de soluções com base em adaptação de soluções existentes.

Realização de miniprojecto de arquitectura de software para interface aplicada a um contexto de exploração concreto, com apresentação e defesa individual.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are used for explaining models and modeling techniques. The exploration of architecture design patterns will follow a demonstrative approach. Practical laboratory classes will be used for conducting of exercises with demonstration solutions, by adapting existing solutions. Students will produce a mini-project of a software architecture for an interface applied to a concrete context, with individual presentation and defense.

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

Como o estudante pode não estar familiarizado com as arquiteturas de software, esta será uma unidade introdutória que lançará as bases para a exploração autónoma e capacidade de leitura e entendimento de modelos de arquitectura e da sua utilidade e desempenho. A realização de um projecto concreto, com apresentação e defesa, contribui para um aprofundar do entendimento da problemática.

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

Since students might not be familiar with software architectures, this will be an introductory course that will set the basis for an autonomous exploration and ability to read and understand software architecture models and understand their usefulness and performance. The making of a concrete project, with a presentation and defense, will contribute to a deeper understanding of the issues involved.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fowler, M. (2003). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley Professional. Retrieved from <https://amzn.to/2LHVlgX>

Gama et al (1997) Design Patterns: elements of reusable object-oriented software

Bushmann, F., Meunier, R., Rohnert, H., & Architecture, S. W. (1996). Pattern-Oriented Software Architecture. John Wiley&Sons. Retrieved from <https://amzn.to/2ZmcbOt>

Nystrom, R. (2014). Game Programming Patterns. Genever Benning. Retrieved from <https://gameprogrammingpatterns.com/>

Gregory, Jason (2009) Game Engine Architecture

Coutaz, J. (2015). Software Architecture Modeling for User Interfaces. In Encyclopedia of Software Engineering. <https://doi.org/10.1002/0471028959.sof011>

Selected chapters and papers on Software Architecture

Software Implementations of specific demonstration systems.

Anexo II - Arquiteturas e Universos Virtuais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Arquiteturas e Universos Virtuais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Virtual Worlds and Architectures

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AU

9.4.1.3. Duração:
Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:
162

9.4.1.5. Horas de contacto:
T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:
6

9.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:
<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Filipe Martins Carvalho

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aproximando-se das práticas da arquitectura, operando no espaço virtual, Arquitecturas e Universos Virtuais explora as potencialidades dos novos instrumentos na modelação e conceptualização de modelos que permitam uma melhor compreensão da realidade complexa, e na exploração plástica do espaço como habitat virtual.
Os alunos aprenderão competências analíticas e de modelação de universos virtuais com vista a tornar possível o estudo e a fruição de estruturas audiovisuais de realidade imersiva, e suas eventuais explorações em comunicação e como espaços de participação online.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Drawing from architectural practices, while operating in virtual spaces, Virtual Worlds and Architectures aims to explore the potential of new modeling instruments, to build models that enable a better understanding of complex realities, and the plastic exploration of space as virtual habitat.
Students will learn analytical and modeling competencies, to create virtual worlds, enabling the study and the fruition of immersive audiovisual structures, and their exploration to enable communication and online participation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
Desenvolvimento da Linguagem Visual no Séc. XX
Rigor e exploração criativa da informação

O 3D na visualização de informação
Universos Virtuais e a sua exploração como suportes de expressão e de participação
A arquitetura nos universos virtuais
O papel da modelação e simulação em Arquitectura

9.4.5. Syllabus:

Visual languages in the 20th century
Creative exploration of information versus rigor
3D in Information Visualizatio
Virtual Worlds and their exploration as expressive and participation media
Architecture in virtual worlds
The role of modeling and simulation in Architecture

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

Com a crescente acessibilidade dos meios de produção digital, a visualização tridimensional de informação tem sido alvo de um desenvolvimento exponencial .
A análise da sua evolução histórica a par com o aprofundamento de competências nas novas ferramentas serão essenciais para a aprendizagem e concretização de exercícios de articulação de relações complexas de informação, espaço e participação.
Estas duas componentes são reforçadas pela análise de trabalhos nas aulas e pelo “background” adquirido pelos alunos nas disciplinas anteriores de Modelação e de Animação

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

With the development and access to means of digital production, 3D information visualization has been subject to exponential growth.
The analysis of its historical evolution, and the learning of new tools are essential to enable students to be able to articulate new and complex information relationships, notions of space and participation.
These components are reinforced by the analysis of working cases and the background aquired through the Modeling and Animation courses.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ao longo do semestre serão introduzidos temas a partir dos quais serão propostos 2 exercícios relacionados com visualização de informação e a construção de modelos.
Exercícios de concepção e manipulação de relações complexas entre elementos, através de projectos de estudo e modelação.
Avaliação do desenvolvimento dos trabalhos práticos valorizando a capacidade criativa, no criar novas formas em resposta aos desafios propostos e na coerência formal dos resultados mantendo a clareza da informação. Será também valorizada a capacidade de conceptualização na apresentação dos trabalhos realizados.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the semester the themes will be introduced, and 2 modeling and visualization exercises will be proposed.
Exercices of conceptualization and manipulation of complex relations between elements, in study and modeling projects. Assessment of practical assignments valuing creativity, development of innovative ways of answering the proposed challenges and the formal coherence of results. Conceptualizing in the presentation of assignments will also be valued.

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

A disciplina apresenta uma forte componente teórico-prática, pretendendo informar e explicar aos alunos as técnicas, ferramentas e conceitos, que serão posteriormente aplicados em situações práticas nos trabalhos solicitados.
A metodologia adoptada pretende o desenvolvimento de competências específicas, através da aplicação dos conteúdos teóricos de base veiculados aos alunos, a dois exemplos concretos de realização de animações de visualização de informação, recorrendo às suas capacidades na conceptualização e resolução de problemas.

Os trabalhos propostos serão devidamente acompanhados pelo docente responsável pela disciplina, nas aulas teórico-práticas e faseado em etapas. Referem-se, assim, como elementos de avaliação: dois trabalhos de animação que reflectam os conteúdos apreendidos e competências de investigação, para a resolução de problemas complexos de organização e apresentação de informação.

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

The theoretical and practical components of the subject will enable the student to produce two animation works.

The works will be phased with deadlines, their conceptualization and the resolution of problems will be supervised by the teacher during every class. There will be analysis and critique of the works with the students and teacher.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Edward R. Tufte (1990). Envisioning Information. Graphics Press

Leland Wilkinson (2005). The Grammar of Graphics, Springer.

Gregory M. Nielson, Hans Hagen and Heinrich Müller (1997). Scientific Visualization: Overviews, Methodologies, and Techniques. IEEE Computer Society.

Spence, Robert (2007). Information Visualization: Design for Interaction (2nd Edition), Prentice Hall

Lewis, Paul J. (2006). Speaking of Graphics

Benedikt, Michael (1992). Cyberspace: first steps

Bartle, Richard (2004). Designing Virtual Worlds

Murray, Janet H (1998). Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace

Colletti, Marjan (2013). Digital Poetics: An Open Theory of Design-Research in Architecture

Anexo II - Computação Móvel

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Computação Móvel

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Mobile Computing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; PL-28; O-2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Tiago José dos Santos Martins da Cruz

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

<sem resposta>

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

São objetivos desta unidade curricular o estudo e a compreensão dos métodos, ferramentas, desafios fundamentais e problemas da computação móvel (comunicação, segurança, disponibilidade, acesso a informação remota, contextualização, adaptabilidade, localização, escalabilidade, etc.), arquiteturas, paradigmas e aspetos relevantes para a computação móvel (hoarding/staging, replicação, consistência, sincronização, descoberta de recursos, middleware, awareness, segurança, código móvel, etc)

O aluno deverá desenvolver conhecimentos e capacidades para:

- análise, concepção, desenvolvimento, teste e manutenção de aplicações de computação móvel;*
- escolha de plataformas tecnológicas adequadas ao cenário da aplicação;*
- realizar aplicações e serviços locais e remotos, conforme as necessidades, com interface adequada;*
- integrar serviços e aplicações disponíveis, resolver problemas de desempenho, segurança e escalabilidade;*
- trabalho em grupo, raciocínio crítico, autoaprendizagem e investigação.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives of this curricular unit are the study and understanding of methods, tools, fundamental challenges and problems of mobile computing (communication, security, availability, access to remote information, contextualization, adaptability, location, scalability, etc.), architectures, paradigms and Aspects relevant to mobile computing (hoarding / staging, replication, consistency, synchronization, resource discovery, middleware, awareness, security, mobile code, etc.)

The student should develop knowledge and skills to:

- analysis, design, development, testing and maintenance of mobile computing applications;*
- choosing of technological platforms appropriate to the application scenario;*
- perform local and remote applications and services, as required, with an appropriate interface;*
- integrating available services and applications, solving performance, security and scalability problems;*
- Group work, critical thinking, self-learning and research.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à computação móvel.*
- 2. Conceitos básicos de computação móvel.*
- 3. Plataformas de computação móvel.*
- 4. Aplicações para computação móvel.*
- 5. Aspetos avançados de computação móvel.*
- 6. Desenvolvimento de aplicações de computação móvel.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to mobile computing.*
2. *Basic concepts of mobile computing.*
3. *Mobile computing platforms.*
4. *Applications for mobile computing.*
5. *Advanced aspects of mobile computing.*
6. *Development of mobile computing applications.*

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

O capítulo 1 fornece uma visão geral sobre a problemática da computação móvel e sobre os diferentes aspetos a abordar na unidade curricular. O capítulo 2 debruça-se sobre os conceitos básicos e as metodologias e ferramentas fundamentais relativas à computação móvel. Os capítulos 3 e 4 focam dimensões diferentes da computação móvel concretamente a dimensão das plataformas de suporte à computação móvel e a dimensão das aplicações, interfaces e usabilidade. O capítulo 5 foca nos aspetos avançados relativos à computação móvel (sincronização, distribuição, contexto, segurança, computação em modo desligado, etc.). Finalmente, o capítulo 6 que será objecto da componente prática da unidade curricular será focado na integração dos conhecimentos fornecidos nos restantes capítulos e na aplicação destes conhecimentos a exemplos concretos.

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

Chapter 1 provides an overview on the subject of mobile computing and the different aspects to be addressed in the course. Chapter 2 focuses on the basic concepts and methodologies and fundamental tools related to mobile computing. The Chapters 3 and 4 focus on the different dimensions of mobile computing specifically the support platforms for mobile computing and the applications, interfaces and usability. Chapter 5 focuses on advanced aspects related to mobile computing (synchronization, distribution, environment, security, computing off mode, etc.) . Finally, Chapter 6 (that will be addressed in the laboratory) will focus on integration of knowledge provided in the remaining chapters and application of this knowledge to concrete examples.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentações nas aulas teóricas pelo professor e pelos alunos; realização de trabalhos laboratoriais pelos alunos nas aulas PLs e em actividades de projecto autónomo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentations in theoretical classes by teacher and students; Carrying out laboratory work by the students in the PL classes and in autonomous project activities.

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

O método de ensino fomenta o envolvimento do aluno desde o início da disciplina, procurando uma aprendizagem de conhecimentos e competências continua. É com este objectivo que são propostos trabalhos práticos que abordam aspectos centrais dos conceitos leccionados. Para além dos conhecimentos e competências técnicas a metodologia adoptada pretende induzir o desenvolvimento de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémica.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas aulas teóricas e os exercícios de aplicação prática que os alunos resolvem nas aulas práticas são criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, capacidade de abstracção e generalização, em raciocínio crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese, e de alguma investigação para resolver aspectos concretos.

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

The teaching approach stimulates continuous student involvement in order to achieve a continuous learning and acquisition of knowledge and competences. It is with this goal in mind that students have to perform regular assignments, usually motivated by discussions or doubts raised in theoretical classes, as well as to solve problems. The adopted teaching strategy intends to foster the acquisition of some generic instrumental personal and systematic competences.

With the knowledge and comprehension of the topics taught in the theoretical classes and the exercises developed in the practical lab classes, conditions are created to develop competences in problem solving, capacity of abstraction and generalization, in critical reasoning, practical application of the theoretical knowledge acquired, and, at an advanced level, analysis and synthesis, and research for addressing concrete problems.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Programming the Mobile Web, Maximiliano Firtman, O'Reilly, 2010, ISBN: 978-0-596-80778-8*
- *Architecting Mobile Solutions for the Enterprise, Dino Esposito, Microsoft Press, 2012, ISBN: 978-0-735-66302-2*
- *Rapid Android Development, Daniel Sauter, The Pragmatic Programmers, 2013, ISBN: 978-1-93778-506-2*
- *Expert Android, Satya Komatineni, Dave MacLean, Apress, 2013, ISBN: 978-1-4302-4950-4*
- *Programming Windows Phone 7, Charles Petzold, Microsoft Press, 2010, ISBN: 978-0-7356-4335-2*
- *iOS Developer's Guide to Views and View Controllers, Jesse Feiler, O'Reilly, April 2015.*

Anexo II - Computação Social e Colaborativa

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Computação Social e Colaborativa

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Collaborative and Social Computing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Licínio Gomes Roque (58)

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

<sem resposta>

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

With this unit students will get an introduction to Computer-Mediated Communication.

Students will:

- understand the key concepts and issues in Computer Mediated Communication;*
- understand the common challenges in designing for computer supported collaboration;*
- understand the common concepts in social network analysis;*
- develop competence for designing and developing novel collaborative media;*
- develop competence for architecting common interactive object systems;*
- understand how to evaluate desirable qualities of shared media;*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this unit students will get an introduction to Computer-Mediated Communication.

Students will:

- understand the key concepts and issues in Computer Mediated Communication;*
- understand the common challenges in designing for computer supported collaboration;*
- understand the common concepts in social network analysis;*
- develop competence for designing and developing novel collaborative media;*
- develop competence for architecting common interactive object systems;*
- understand how to evaluate desirable qualities of shared media;*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Temas centrais no CMC (Presença, Olhar, Proxémica, Contexto, Partilha, Privacidade, Confiança).

A construção do Espaço, do Lugar e do Tempo em média síncronos e assíncronos. Consciência dos outros e das suas ações.

Ecologias de artefatos na análise de contextos de actividades mediadas por computador.

O suporte das actividades de Coordenação, Cooperação e Co-construção em CSCW.

Boundary objects, objectos epistêmicos e colaborações criativas.

Projetar objetos interativos partilhados e maleáveis.

Arquiteturas de software para componentes de meios computacionais partilhados.

Conceitos chave de grafos e sua utilidade na análise de redes sociais.

Articulando fenómenos de Computação Social (participação, comunidade, viralidade, crowdsourcing, ética).

9.4.5. Syllabus:

Central themes in the CMC (Presence, Look, Proxemics, Context, Sharing, Privacy, Trust).

The construction of Space, Place and Time in synchronous and asynchronous media. Awareness of others and their actions.

Ecologies of artifacts in the context analysis of computer-mediated activities.

Support for Coordination, Cooperation and Co-construction activities in CSCW.

Boundary objects, epistemic objects and creative collaborations.

Design shared and malleable interactive objects.

Software architectures for shared computing media components.

Key graph concepts and their usefulness in the analysis of social networks.

Articulating Social Computing phenomena (participation, community, virality, crowdsourcing, ethics).

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

Os conteúdos selecionados integram o estado da arte e da prática no design de actividades mediadas por computador e dos seus mediadores computacionais. A seleção de conteúdos cobre as problemáticas essenciais do projeto de meios partilhados e de colaboração. O conjunto dos conceitos e técnicas podem ser combinados de forma sistemática para a responder às necessidades de uma grande amplitude de projetos, com relevância crescente numa sociedade ligada. Esta aprendizagem capacita os alunos para reconhecerem as oportunidades e dificuldades, de forma crítica, consoante a situação e os objectivos a atingir. Mais do que oferecer receitas, pretende-se capacitar o estudante para o exercício de processos de criação e pesquisa empírica de soluções inovadoras.

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

The syllabus contents are an integral part of the state of the art in the practice of designing computer mediated activities and associated computational media. This topic selection covers a set of problems encountered in designing shared and collaborative media. The set of concepts and techniques presented can be combined in a systematic manner to respond to the needs of a broad range of design projects, with increased relevance in a connected society. This learning prepares the student to critically recognize opportunities and difficulties, considering each situation and the goals to attain. Beyond recipes for interface design, this curricular unit intends to prepare the student for the exercise of creative and empirical research processes leading to innovative solutions.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia baseia-se em seminários que combinam apresentações teóricas de temas, modelos, métodos e instrumentos com exercícios de aplicação prática e atividades de projeto em ambiente de estúdio. É pedida a realização autónoma de um trabalho de pesquisa e síntese, e de um projecto em grupo no qual o estudante exercita conceitos, técnicas, e capacidades de comunicação e organização implicadas. O projecto envolve várias etapas, com sessões de apresentação e crítica pelos pares e pelo docente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology is seminar based, with a combination of theoretical presentation and discussion of models, methods and instruments with practical application exercises in delimited contexts and project activities in a studio environment. The student is required to execute weekly assignments consisting on readings, critical analysis and synthesis in response to questions, and a group project where course techniques will be exercised, to develop communication and work organization capacities, with four sessions of presentation & critique, for feedback.

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

A opção por um processo de ensino centrado no estudo autónomo através de leituras e reflexão visa promover capacidades de estudo autónomo complementar à apresentação e discussão na aula, sendo adequado ao conhecimento genérico dos modelos, técnicas e instrumentos ao dispor do designer. A exigência da realização de um trabalho prático em grupo visa promover um contexto de aprendizagem e aplicação crítica de conceitos e técnicas a circunstâncias concretas. O contexto de projecto permite o desenvolvimento de competências para um exercício empírico sistemático de concepção de soluções inovadoras, de utilidade geral e intemporal.

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

The component of the learning process centered on readings and reflections promotes autonomous study capacities complementing class presentations and discussions, and is adequate for a general knowledge of the models and techniques available to designers. The required involvement in the course project promotes a context for learning and critical application of concepts and techniques to concrete circumstances: The project context also enables development of competences associated to the systematic and empirical conception and evaluation of innovative solutions, of general utility and durability.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Selected texts from CSCW and Social Computing research fields:

Irene Greif (Editor) Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings. Morgan Kaufmann

Grudin (2001) Why groupware applications fail: Problems in design and evaluation.

Grudin, Issues and Challenges. Groupware and social dynamics: eight challenges for developers

Nardi (2005) Context and Consciousness, MIT press

Bodker, Klokrose (2012) HAM and Artifact Ecologies
Bannon, Bodker (2005) Constructing Common Information Spaces
Tenenberg et al (2016) From I awareness to We awareness
Bardram (1998) Designing for the Dynamics of Cooperative Work Activities
Bardram, Houben (2018) Collaborative Affordances of Medical Records
Kittur, Kraut (2008) Harnessing the wisdom of crowds in Wikipedia
Scott, Carpendale, Inkpen (2004) Territoriality in Collaborative Tabetop
Larson-Ledet, Korsgard (2020) Territorial Functioning in Collaborative Writing
Roque, Bodker (2020) Malleability of CIOs

Anexo II - Comunicação e Marketing Digital

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Comunicação e Marketing Digital

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Communication and Digital Marketing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CC

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Luis Manuel Santos Lucas Bento Pereira

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

<sem resposta>

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

Os principais objetivos deste curso prendem-se com a compreensão do processo estratégico de marketing, assim como com a aquisição de competências técnicas e analíticas para a implementação de uma campanha de marketing.

Objetivos específicos

- Conhecer as principais noções de Marketing e Comunicação Digital.
 - Abordar e desenvolver os conceitos de Marketing e Comunicação Digital.
 - Conhecer os diversos meios de promoção/divulgação disponíveis na Internet.
 - Adquirir conhecimentos de estratégias de marketing utilizando de meios digitais.
 - Desenvolver estratégias de gestão de campanhas, websites, plataformas ou conteúdos com a finalidade captação de clientes ou de promoção.
- Gerir comunidades on-line em redes sociais como o Facebook, Twitter, Youtube, LinkedIn, entre outras.*

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

The main objectives of this course are related to the understanding of the strategic marketing process, as well as the acquisition of technical and analytical skills for the implementation of a marketing campaign.

Specific objectives

- Know the main notions of Marketing and Digital Communication.
 - Approach and develop the concepts of Marketing and Digital Communication.
 - Know the various means of promotion / dissemination available on the Internet.
 - Acquire knowledge of marketing strategies using digital media.
 - Develop strategies for managing campaigns, websites, platforms or content with the purpose of attracting customers or promoting them.
- Manage online communities on social networks such as Facebook, Twitter, Youtube, LinkedIn, among others.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Marketing Digital - Quadro conceptual do marketing digital

Estratégia Digital - Introdução ao marketing digital; Desenho, execução e avaliação de estratégia omnicanal; Conceito criativo: Definição e importância numa campanha digital;

Storytelling - Identificação do público-alvo; Planeamento; Guião.

Search Engine Marketing - Introdução ao marketing de pesquisa e keyword research;

Análise de Tráfego, Objetivos e Recursos - Planeamento e métricas; Email Marketing; Ferramentas de análise de métricas; Funis de conversão.

Social Media - Identificação e classificação das principais redes sociais; Outros recursos; Definição dos objetivos, Benchmark, Guidelines; Importância do Conteúdo/Copy; Social Media Advertising;

Publicidade e Conteúdo - Anúncios vídeo; Planeamento, Criação e Manutenção de Campanhas de Display Advertising; Otimização e avaliação de campanhas de Display Advertising; Estruturar, implementar e otimizar campanhas AdWords.

Reputação - Reputação Corporativa; Community Manager.

9.4.5. Syllabus:

Digital marketing - The conceptual framework of digital marketing.

Digital Strategy - Introduction to digital marketing; Design, execution and evaluation of an omnichannel strategy; Creative concept: Definition and importance in a digital campaign;

Storytelling - Identification of the target audience; Planning; Screenplay.

Search Engine Marketing - Introduction to search marketing and keyword research;

Traffic Analysis, Objectives and Resources - Planning and metrics; E-mail marketing; Metrics analysis tools; Conversion funnels.

Social media - Identification and classification of the main social networks; Other resources; Objectives definition, Benchmark, Guidelines; Importance of Content / Copy; Social Media Advertising;
Advertising and Content - Video ads; Planning, Creating and Maintaining Display Advertising Campaigns; Optimization and evaluation of Display Advertising campaigns; Structure, implement and optimize AdWords campaigns.
Reputation - Corporate Reputation; Community

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

Os conteúdos programáticos permitem ter uma visão geral do que é a comunicação e marketing digital bem como as especificidades de cada canal e ferramenta de comunicação. Permitem também ter uma noção de ferramentas que permitem analisar o desempenho das iniciativas criadas no âmbito do marketing de forma a recolher resultados e afinar estratégias neste domínio.

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

The programmatic contents provide an overview of what digital communication and marketing is, as well as the specifics of each channel and communication tool. They also allow us to get a sense of tools that allow us to analyze the performance of the initiatives created in the scope of marketing in order to collect results and fine-tune strategies in this field.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino visa promover uma aprendizagem ativa e participada. Para esse efeito, estão previstas exposições teóricas e é estimulada a participação dos alunos, nomeadamente através da discussão de casos práticos, criação de campanhas de marketing simuladas, criação de conteúdos virtuais.

A avaliação baseia-se em: trabalho individual (90%), assiduidade e participação (10%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology aims to promote active and participatory learning. For this purpose, theoretical expositions are foreseen and student participation is encouraged, namely through the discussion of practical cases, the creation of simulated marketing campaigns, the creation of virtual content.

The evaluation is based on: individual work (90%), attendance and participation (10%).

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

– Pretende-se promover e aprofundar um conhecimento sólido sobre os aspetos relacionados com o Marketing e Comunicação que, ao nível macro, marcam a criação e gestão de comunicação das organizações no mundo digital e as necessidades sentidas pelos diferentes intervenientes na sua criação e articulação omnicanal.

– A metodologia de ensino baseia-se em três alicerces: exposição teórica; preparação da discussão de problemas concretos em cada um dos tópicos; investigação/criação individual e em grupo de ações de comunicação e marketing 360°.

– Com esta metodologia, procura-se garantir simultaneamente um enquadramento teórico, prático, de incentivo ao trabalho em equipa e ao estudo individual.

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

The main objective is to promote and deepen a solid knowledge about aspects related to Marketing and Communication that, at the macro level, mark the creation and management of communication of organizations in the digital world and the needs felt by the different actors in its creation and articulation .

- The teaching methodology is based on three foundations: theoretical exposition; preparation of the discussion of concrete problems in each of the topics; individual and group investigation / creation of 360° communication and marketing actions.

- With this methodology, we seek to ensure both a theoretical and practical framework, encouraging team work and individual study.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

— Marques, Vasco, Redes Sociais 360 como Comunicar Online;

- *SEJ's SEO 101: Learn The Basics of Search Engine Optimization*
- *SEO for Growth: The Ultimate Guide for Marketers, Web Designers & Entrepreneurs*
- *Audience: Marketing in the Age of Subscribers, Fans e Followers*
- *Nocaute (Gary Vaynerchuk)*

Anexo II - Criatividade Computacional para Design

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Criatividade Computacional para Design

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Computational Creativity for Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:14; PL:42; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Fernando Amílcar Bandeira Cardoso (14)

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

Penousal Machado (14); Hugo Oliveira (14); Pedro Martins (14), João Cunha (2)

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

O estudante desenvolverá uma compreensão dos conceitos fundamentais da criatividade computacional, bem como do seu enquadramento multidisciplinar. O estudante deverá conhecer e compreender os principais modelos e técnicas que suportam a investigação atual em criatividade computacional, designadamente os oriundos da Inteligência Artificial. O estudante deverá compreender técnicas de desenvolvimento de sistemas de criatividade computacional em alguns domínios de aplicação relevantes para o Design, tais como Arte e Imagem, Música e Som, Poesia e Texto em geral.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student will develop an understanding of the fundamental concepts of computational creativity and its multidisciplinary framework. The student should know and understand the main models and techniques that support current research in computational creativity, namely those inherited from Artificial Intelligence. The student should understand techniques for developing computational creativity systems in some application domains relevant to Design, such as Art and Image, Music and Sound, Poetry and Text in general.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Teorias e modelos de Criatividade*
- 2. Caracterização formal de Criatividade*
- 3. Teorias e modelos de criatividade computacional*
- 4. Avaliação de criatividade computacional: métricas e modelos*
- 5. Tópicos de investigação atuais em criatividade computacional (p.ex., criação de conceitos, co-criatividade, aspetos sociais)*
- 6. Técnicas computacionais (p.ex., algoritmos evolucionários, redes neuronais, programação por restrições)*
- 7. Aplicações (p.ex., em Design, Arte e Imagem, Música e Som, Poesia e Texto)*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Theories and models of creativity*
- 2. Formal characterization of Creativity*
- 3. Theories and models of computational creativity*
- 4. Computational creativity assessment: metrics and models*
- 5. Current research topics on computational creativity (e.g., concept creation, co-creativity and social aspects)*
- 6. Computational techniques (e.g., evolutionary algorithms, neural networks, constraint programming).*
- 7. Applications (e.g., in Design, Art and Image, Music and Sound, Poetry and Text)*

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

Os conteúdos selecionados permitirão ao aluno a familiarização com os conceitos e técnicas essenciais da criatividade computacional e com o seu atual estado da arte, bem como com o seu contexto multidisciplinar. Permitirão também que o aluno seja capaz de implementar sistemas de criatividade computacional de baixa complexidade numa diversidade de domínios.

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

The selected contents will allow the student to become familiar with the essential concepts and techniques of computational creativity and with its current state of the art, as well as with its multidisciplinary context. They will also allow the student to be able to implement low complexity computational creativity systems in a variety of domains.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas de seminário para exposição e discussão de tópicos de criatividade computacional.
Aulas práticas laboratoriais para apresentação de tutoriais sobre técnicas e ferramentas específicas para a construção de sistemas de criatividade computacional e conseqüente experimentação em diversos domínios (p.ex., em Design, Arte e Imagem, Música e Som, Poesia e Texto)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar classes for exposure and discussion of computational creativity topics.

Practical laboratory classes for the presentation of tutorials on specific techniques and tools for building computational creativity systems and consequent experimentation in various fields (eg, in Design, Art and Image, Music and Sound, Poetry and Text).

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer os conceitos teóricos fundamentais e as técnicas atualmente usadas para análise, construção e avaliação de sistemas de criatividade computacional. Pretende-se uma associação estreita entre momentos de reflexão e discussão em torno de literatura da área, por um lado, e o desenvolvimento de projetos práticos temáticos orientados para domínios de aplicação concretos, por outro. Antecipa-se a utilização de recursos e técnicas oriundas da Inteligência Artificial.

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

The proposed approach allows to make known the fundamental theoretical concepts and the techniques currently used for analysis, construction and evaluation of computational creativity systems. The intention is to get a close association between moments of reflection and discussion around the literature of the area, on the one hand, and the development of practical thematic projects aimed at specific fields of application, on the other. The use of resources and techniques from Artificial Intelligence is anticipated.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Boden, M. (1990/2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Second edition. Routledge.
- Sternberg, Robert J., ed. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Veale, T. and Cardoso, F. A., editors, (2019). *Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems*, Springer.
- Turner, M. (2014). *The origin of ideas: Blending, creativity, and the human spark*. Oxford University Press.
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. New York:Macmillan

Anexo II - Práticas de Desenho e Composição

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Práticas de Desenho e Composição

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Drawing and Composition Practices

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BA

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:56; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria Alice Barriga Geirinhas dos Santos (86)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

Pretende-se capacitar os alunos de práticas de experimentação conceptual, plástica e gráfica, desenvolvendo estratégias da composição visual. Para tal devem adquirir capacidades de análise formal e conceptual entre o desenho na arte contemporânea e a ilustração contemporânea. Adquirir capacidades de transformação e de fusão entre o registo analógico e digital.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit aims at training practices of plastic, graphic and conceptual experimentation, developing strategies of visual composition. Students should acquire formal analytical-conceptual capacities, between contemporary artistic drawing and illustration. They will develop capacity for transformation and fusion between analogical and digital drawing.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Conceitos de representação, apropriação e transformação.
Exploração formal da expressão gráfica.
Relação formal entre conceitos e desenho.
Organização e estrutura do campo visual.
As qualidades da ilustração como outro texto.
Desenvolvimento de capacidade de pensar as formas e pelas formas.
Exploração do meio computational para expressão gráfica/visual/plástica*

9.4.5. Syllabus:

*Representation, appropriation and transformation concepts.
Formal exploration of graphic representation
Formal relationship between concepts and drawing
Organization and structure of the visual field
Illustration as a text.
Development of skills to think and create forms and shapes
Exploring the computational medium for graphical/visual/plastic expression*

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

Os conteúdos programáticos fornecem as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de competências que permitem atingir os objectivos da disciplina:

experimentação conceptual, plástica e gráfica, capacidade de análise e de relacionamento entre o desenho e a ilustração contemporânea e capacidade de transformação e de fusão entre o registo analógico e digital do desenho/ilustração.

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

The syllabus provides the necessary tools for the development of skills that help to achieve the courses's goal: conceptual, plastic and graphic experimentation, analysis capacity between drawing and contemporary illustration; capacity of transformation and fusion between analogic and digital draw/illustration.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Utilizando os meios gráficos do desenho, partindo da representação explorar a acentuação da expressividade gráfica. Partindo de desenhos resultado de representação, transformá-los criando novas situações, novas imagens. Criação de desenhos onde as composições são motivadas por palavras, por conceitos. Análise formal e conceptual de exemplos do desenho na arte contemporânea e na sua relação com estratégias comuns à ilustração.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exploring the graphic representation and the graphic expression; creating news situations and news problems. Creating drawings/illustrations motivated by concepts or words Formal and conceptual analysis of drawing examples in contemporary art and the relationship with common strategies for the contemporary illustration.

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

A experimentação e a exploração da expressividade gráfica, a criação de novas situações (imagens) quer a partir de imagens, conceitos ou palavras e a capacidade de análise formal e conceptual entre o desenho na arte contemporânea e a ilustração constituem o método para o desenvolvimento de competências que permitam a experimentação conceptual, plástica e gráfica, capacidade de análise e de relacionamento entre o desenho e a ilustração contemporânea e capacidade de transformação e de fusão entre o registo analógico e digital do desenho/ilustração.

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

Experimentation and exploration of graphical expressiveness, creating new situations (pictures) from images, words or concepts and the ability for analysing formally and conceptually between the draw in contemporary art and illustration are the method for the development of skills that allow conceptual, plastic and graphic experimentation and graphic; analysis capacity between drawing and contemporary illustration; capacity of transformation and fusion between analogue and digital draw/illustration.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Wong, W. (1972) Principles of two-dimensional design. Van Nostrand Reinhold Company.
Wong, W. (1997). Principles of Color Design. Jonh Wiley & Sons.
Kandinsky, W. (2006). Do espiritual na Arte. Lisboa:Dom Quixote.
Kandinsky, W. (2006). Ponto Linha, Plano. Lisboa: Edições 70.
Perry, M. (2007). Hand Job- A catalog of Type. Princeton
Wiedemann , J. (org.) (2012) Illustration Now. Nova Iorque:Taschen

Anexo II - Desenvolvimento Web

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento Web

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Web Development

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Luís Manuel Santos Lucas Bento Pereira (58)

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimento de base sólidos sobre design e desenvolvimento de websites, com especial enfoque no front-end. Deste modo, esta unidade curricular foca-se no desenho de websites com alto valor estético e, paralelamente, no seu desenvolvimento com boa funcionalidade e a correcta execução técnica. Deste modo, estuda-se sobre o processo de desenho de websites, os métodos, e as ferramentas necessárias. Devido ao papel fundamental que desempenham no cenário contemporâneo de desenvolvimento web é dado destaque às arquitetura de desenvolvimento baseadas em componentes.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit, it is intended that the student acquires solid knowledge about website design and development, with a special focus on front-end. Thus, this course focuses on the design of websites with high aesthetic value and, in parallel, on their development with good functionality and the correct technical execution. In this way, we study about the website design process, the methods, and the necessary tools. Due to the fundamental role they play in the contemporary web development scenario, the emphasis is placed on component-based development architecture.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Design para os novos media – Abordagem pelo Web Design

Arquitectura da Informação**Tipografia e Texto na Web****Componentes Web Avançados e web semântica****Responsividade e layout (CSS Grid, CSS flex)** **Animação na web (CSS3 e JS)** **Javascript Avançado (ex. E65, Typescript, Javascript Modular)** **Introdução a bases de dados não-relacionais (ex. MongoDB)** **Desenvolvimento web baseada em frameworks (ex. Redux, módulos JSX e CSS, React, Angular)** **Introdução a SVG, HTML Canvas e Web GL.** **Indicadores-chave de desempenho.****9.4.5. Syllabus:** **New Media Design - Web Design Approach** **Information Architecture** **Text and Typography on the Web** **Advanced Web components and Semantic Web** **Responsivity and layout (CSS Grid, CSS flex)** **Animation on the web (CSS3 e JS)** **Advanced Javascript topics (e.g. E65, Typescript, Modular Javascript)** **Intro to Non-Relational Databases (e.g. MongoDB)** **Web development based on frameworks (e.g. Redux, módulos JSX e CSS, React, Angular)** **Introduction to SVG, HTML Canvas, and Web GL** **Key Performance Indicators.****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular** **O objectivo central da disciplina é a aquisição de conhecimentos de avançados no domínio da arquitectura da informação, web design e desenvolvimento web.** **As estratégias e métodos adotados procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem, levando não só ao desenvolvimento de competências no domínio tecnológico, mas também ao desenvolvimento de competências pessoais genéricas.** **Começar-se por fazer uma reflexão sobre os conceitos ligados a Arquitectura da Informação de forma a introduzir abordagens e ferramentas que permitam organizar a informação de forma a facilitar a comunicação. De seguida introduz-se um conjunto de abordagens de design para os novos medias e de web design. São analisadas ferramentas para desenvolver o front-end de uma página web, desenhada de uma forma orientada aos componentes. Finalmente, são estudados tópicos relacionados com a desenho e geração de conteúdos visuais personalizados e os indicadores-chave de avaliação do desempenho de uma página web.****9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.** **The main objective of the course is to acquire advanced knowledge in the field of information architecture, web design and web development. The strategies and methods adopted seek to involve students in the learning process, leading not only to the development of skills in the technological domain but also to the development of generic personal skills.** **Start by reflecting on the concepts related to Information Architecture in order to introduce approaches and tools that allow organizing information in order to facilitate communication. Then a set of design approaches for new media and web design is introduced. Tools are analyzed to develop the front-end of a web page, designed in a component-oriented way. Finally, topics related to the design and generation of personalized visual content and the key indicators for evaluating the performance of a web page are studied.****9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):** **São leccionadas aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais.** **Serão também leccionadas aulas práticas, que têm por objectivo fundamental fazer a ligação entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática. Privilegia-se a resolução de exercícios que permitam esta exploração e a análise de casos de estudo que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico.**

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit includes theoretical lectures where the fundamental concepts, principles and techniques are presented and explained in detail.

Lectures of practical nature play the role of strengthening the connection between theoretic knowledge and its practical application. To pursue this goal we focus on problem-solving and on the analysis of case studies that require combining different theoretical concepts and that promote critical reasoning.

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

A aprendizagem das técnicas de desenho e desenvolvimento web requerem um entendimento das tecnologias e conceitos e a sua exercitação através do ensaio e transformação crítica das técnicas, para entender e desenvolver o seu papel potencial na prática do web design. A abordagem seguida privilegia uma combinação de ensino de teoria e prática que permita ao aluno entender, replicar e adaptar as diversas técnicas de desenvolvimento ao serviço do projecto de design.

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

Learning the techniques of web design and development requires a conceptual, technologic and practical understanding through the testing and critical transformation of the techniques, to understand and develop their potential role in the practice of web design. This approach favours a combination of teaching theory and practice that allows the student to understand, replicate and adapt according to various development techniques at the service of the design project.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Flanagan, D. (2020) java script: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language. Newton, MA: O'Reilly Media, Inc

Gross, B., Bohnacker, H., Laub, J. & Lazzeroni, C. (2018) Generative Design: Visualize, Program and Create with Javascript in p5.js. New York, NY: Princeton Architectural

Meyer, E. A. & Weyl, E. (2017) CSS: The Definitive Guide (4th Edition). Newton, MA: O'Reilly Media, Inc

Lupton, E. (2014) Type on Screen: A Critical Guide for Designers, Writers, Developers, and Students. New York, NY: Princeton Architectural Press.

Vinh, K. (2010) Ordering Disorder: Grid Principles for Web Design. Indianapolis, IN: New Riders Publishing.

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

Design de Interação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Interaction Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S:56; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Licínio Gomes Roque (30)

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

Paula Alexandra Silva (28)

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

Através desta unidade curricular os estudantes ficarão a conhecer os conceitos fundamentais para compreender a interação entre humanos e sistemas computacionais. O estudante deverá:

- compreender o papel dos factores humanos na interação e interface;***
- compreender e aplicar técnicas de prototipagem para investigação e ensaio de proposta de design;***
- desenvolver a capacidade para conceber propostas de design de interação e interface para contextos de uso específicos tendo em vista a otimização da experiência de interação, com base em abordagens contextuais e participativas;***
- desenvolver a capacidade de avaliação da usabilidade com domínio de técnicas variadas e sua adequação ao contexto de projeto;***
- desenvolver a capacidade de construção de interfaces inovadoras e coerentes com o propósito;***
- desenvolver a capacidade de combinar as técnicas de uma forma sistemática numa abordagem empírica ao design de interação;***
- desenvolver a capacidade de aprendizagem autónoma no domínio de HCI***

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Through this course students will learn fundamental concepts to understand the interaction between humans and computer-based systems. Students will be expected to:

- understand the role of human factors on the interaction and interface;***
- understand and apply prototyping techniques for research of on design proposals;***
- develop competence for interaction design for interfaces for specific usage contexts, towards the optimization of the quality of interactive experience and based on contextual and participatory approaches;***
- develop capacity to build innovative interfaces coherent and fit for purpose;***
- develop competence to evaluate usability and other experience qualities with the use of techniques adequate to project context;***
- develop the capacity to build innovative interfaces, coherent with purpose;***
- learn how to perform and combine techniques in a systematic and empirical approach to interaction design;***
- develop the capacity for autonomous learning in the field of HCI.***

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Breve história da HCI. Modelos da performance humana, teoria cognitiva, teoria da atividade e da ação situada;***
- 2. Modelação de utilizadores e tarefas; Personas; Modelação e análise de cenários;***

3. **Engenharia de contextos de interação pelo design de meios; Design Contextual;**
4. **A prototipagem e o seu papel no design de interação; Oficinas de design participativo. O conceito de trajetórias no design da experiência de uso;**
5. **Da usabilidade à experiência de uso: modelos e técnicas de avaliação; Técnicas de observação e análise: cognitive design walkthrough, avaliação heurística, avaliação formal de laboratório, avaliação de campo, entrevistas e questionários;**
6. **A estética da interação no design de interface;**
7. **Visualização da informação; Elementos de design visual e sonoro; A adaptação do design aos dispositivos e contextos de uso; Interface em cenário de smartphone e tablet;**
8. **Arquitecturas e técnicas de interface: da interface linguística às GUI, TUI e NUI.**

9.4.5. Syllabus:

1. **Brief history of HCI; Models of human performance, cognitive theory, activity theory, situated action.**
2. **User and task modeling; Personas; Scenario modeling and analysis;**
3. **Engineering interaction contexts through media design; Contextual Design;**
4. **Prototyping and its role in interaction design; Participatory Design Workshops; The concept of trajectories in experience design;**
5. **From usability to user experience: evaluation models and techniques; Observation and analysis techniques: cognitive design walkthrough, heuristic evaluation, formal lab testing, field testing, interviews and questionnaires;**
6. **Aesthetics of interaction and interface design;**
7. **Information visualization and sonification; Elements of visual and sound design; Adapting to devices and use contexts; Smartphone and tablet scenarios.**
8. **Interface architectures and techniques: from language to GUI, TUI and NUI.**

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

Os conteúdos selecionados integram o estado da arte e da prática no design de interação e desenvolvimento de interfaces. A seleção de conteúdos obedece a uma orgânica própria cobrindo o conjunto das problemáticas de um projeto de interação desde a identificação de necessidades, à modelação do contexto de uso e seus atores, à concepção e prototipagem de propostas, às diversas técnicas de avaliação da experiência tendo em conta a especificidade do projeto. O conjunto dos modelos e técnicas apresentados podem ser combinados de forma sistemática para a responder às necessidades de uma grande amplitude de projetos de interação. Esta aprendizagem capacita os alunos para reconhecerem a sua aplicação, de forma crítica, consoante a situação e os objectivos a atingir. Mais do que oferecer receitas para o design de interface pretende-se capacitar o estudante para o exercício de processos de criação e pesquisa empírica de soluções inovadoras.

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

The syllabus contents are an integral part of the state of the art in the practice of interaction design and user interface development. This selection follows an organic perspective covering sets of problems encountered in an interaction design project, from needs finding to modeling the context and its actors, to conceiving and prototyping design proposals and the experience evaluation techniques. The set of models and techniques presented can be combined in a systematic manner to respond to the needs of a broad range of interaction projects. By learning to perform these techniques the student will be prepared to critically recognize their applicability, in each situation and goals. Beyond recipes for interface design, this curricular unit intends to prepare the student for the exercise of creative and empirical research processes leading to innovative solutions.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia baseia-se em seminários que combinam apresentações teóricas de modelos, métodos e instrumentos com exercícios de aplicação prática e atividades de projeto em ambiente de estúdio. É pedida a realização autónoma de trabalhos práticos de síntese de leituras, análise crítica ou resposta a questões, e de um projecto em grupo onde o estudante exercita as técnicas, e as capacidades de comunicação e organização nelas implicadas. O projecto envolve 4 etapas, com sessões de apresentação e crítica, com feedback dos colegas e do docente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology is seminar based, with a combination of theoretical presentation and discussion of models, methods and instruments with practical application exercises in delimited contexts and project activities in a studio environment. The student is required to execute weekly assignments consisting on readings, critical analysis and synthesis in response to questions, and a group project where course techniques will be exercised, to develop communication and work

organization capacities, with four sessions of presentation & critique, for feedback.

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

A opção por um processo de ensino centrado no estudo autónomo através de leituras e reflexão visa promover capacidades de estudo autónomo complementar à apresentação e discussão na aula, sendo adequado ao conhecimento genérico dos modelos, técnicas e instrumentos ao dispor do praticante de design de interação. Entende-se que a maioria dos conteúdos programáticos da disciplina são de natureza metodológica e, como tal, a sua compreensão efetiva bem como a capacitação para o desempenho dos métodos e técnicas requerem o seu exercício prático em ambiente de projeto. A exigência da realização de um trabalho prático em grupo visa promover um contexto de aprendizagem efetivo de aplicação crítica e combinação das técnicas apresentadas, com feedback continuado e oportunidade para compreender a sua utilidade e apropriação às circunstâncias concretas, treinando um exercício empírico sistemático de concepção de soluções, de utilidade geral e intemporal.

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

The component of the learning process centered on readings and reflections promotes autonomous study capacities complementing class presentations and discussions, and is adequate for a general knowledge of the models and techniques available to interaction design practitioners. Since the majority of programmatic contents are methodological, the effective understanding of these methods and techniques requires going through a practical exercise in a project environment. The required involvement in the course project promotes a context for effective learning and critical application and combination of techniques, with continuous feedback and the opportunity for understanding their utility and appropriateness to concrete circumstances. The project context also creates the opportunity for the student to develop competencies associated to the systematic and empirical conception and evaluation of innovative solutions, of general utility and durability.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

D. Norman, The psychology of Everyday Things

Beyer & Holtzblat, Contextual Design

Y. Rogers, H. Sharp, and J. Preece. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction

B. Buxton, Sketching the User Experience

Nilsen, Usability Engineering

Moggridge, Designing Interactions. The MIT Press

Selected Papers on Design and HCI Research Topics

Anexo II - Design de Jogos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Design de Jogos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Game Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:**T:28; PL:28; O:2****9.4.1.6. ECTS:****6****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):****Licínio Gomes Roque (30)****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****Luís Manuel Santos Lucas Bento Pereira (28)****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Com esta unidade curricular pretende-se o desenvolvimento das competências necessárias para a análise crítica, concepção e produção de Jogos de Computador originais. Através desta unidade o estudante deverá ser capaz de compreender as características dos jogos enquanto objectos técnicos e actividades humanas, sociais e de aprendizagem, desenvolver capacidades críticas e de síntese de propostas de jogos enquanto produtos de media digital interactivo, adquirir competências na aplicação das técnicas de análise, concepção, construção e avaliação de jogos e experiências de jogo, desenvolver capacidades de criatividade, comunicação e organização do processo de produção em equipa, preparando o aluno para a indústria ou para a investigação com a capacidade de aprendizagem autónoma na área.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit addresses the development of competencies required for the conception and production of original games. The student will develop an understanding of the characteristics of games as technical objects and human, social and learning activities, developing the capacity for critical appreciation and synthesis of game proposals as interactive media products, and acquire competencies for applying techniques to the analysis, conception, construction and evaluation of computer games and game experiences, develop capacities for creativity, communication and organization of the production process in a team, preparing the student for industry or research with the capacity for autonomous learning in the area.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Perspectiva História do Estudo de Jogos e Videojogos**
- 2. Introdução à Estética da Participação**
- 3. Modelos da Experiência de Jogo**
- 4. Metodologias de Concepção e Criatividade**
- 5. Projecto de Som em Jogos**
- 6. Jogos e Populações de Jogadores**
- 7. Jogos enquanto Contextos de Aprendizagem**
- 8. Arquitectura de Motores de Jogo**

- 9. Avaliação da Experiência de Jogo
- 10. Analítica de Envolvimento
- 11. Balanceamento do jogo.
- 12. Técnicas Generativas

9.4.5. Syllabus:

- 1. *Historical perspective on the study of games and videogames*
- 2. *Introduction to the Aesthetics of Participation*
- 3. *Modeling the Game Experience*
- 4. *Creativity and Design Methodologies*
- 5. *Sound Design in Games*
- 6. *Games and Player Populations*
- 7. *Games as Learning Contexts*
- 8. *Game Engine Architecture*
- 9. *Gameplay Experience Evaluation*
- 10. *Engagement Analytics*
- 11. *Game Balancing*
- 12. *Generative Techniques*

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

O Jogo de Computador apresenta-se como um inovador meio de comunicação, aprendizagem e relacionamento, constituindo uma importante parte do mercado de produtos culturais. O seu desenvolvimento implica uma combinação de conhecimento técnico com a capacidade crítica dos jogos enquanto produtos culturais, e a organização de competências frequentemente multidisciplinares envolvendo aspetos da psicologia, antropologia, aprendizagem, sociologia e análise comportamental, arte e design, comunicação, literatura e outras áreas da criação humana. A sua construção implica conhecimento e adaptação de técnicas especializadas no âmbito do design de interface, computação gráfica e multimédia, inteligência artificial, simulação e gestão de projeto. Estes conteúdos capacitam o aluno para a análise, desenho e desenvolvimento de conceitos inovadores para jogos digitais enquanto produtos culturais, contextualizados por estudos multidisciplinares, objetivos, públicos alvo e cenários de exploração.

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

Computer Games are an innovative medium for communication, learning and sociability, and an important part of the market for cultural products. Their development implies a combination of technical knowledge and capacity for critical reflection on games as cultural products, and the organization of multidisciplinary competencies involving aspects of psychology, anthropology, learning, sociology and behavior analysis, art and design, communication and literature, and possibly other areas of human creativity. Their construction requires knowledge and adaptation of specialized techniques from such fields as interface design, computer graphics and multimedia, artificial intelligence, simulation and project management. These contents will enable the student to develop the capacity for analysis, design and development of original computer game concepts as cultural products, contextualized in multidisciplinary studies, goals, target audiences and markets or exploration scenarios.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino proposta baseia-se numa combinação de apresentações e discussão de modelos, métodos e instrumentos com exercícios de aplicação prática em contextos delimitados. É pedido ao estudante a realização autónoma de 10 trabalhos práticos de âmbito semanal e de um projecto em grupo onde exercitará as técnicas específicas da área em estudo bem com as capacidades de comunicação e organização nelas implicadas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is based on a combination of theoretical presentation and discussion of models, methods and instruments with practical application exercises in delimited contexts. The student is required to autonomously execute 10 weekly assignments on relevant topics.

Students are also required to perform a group project where they will exercise the course techniques, and develop capacities for communication and work organization required in the project context.

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

Um processo de aprendizagem centrado no estudo autónomo através de leituras e reflexão promove capacidades de aprendizagem autónoma complementar à apresentação e discussão na aula e é adequado ao conhecimento genérico dos conceitos, modelos, técnicas e instrumentos ao dispor do praticante de estudo crítico e design de videojogos.

A compreensão e capacidade de análise crítica dos jogos enquanto produtos culturais, das diversas perspectivas da sua análise e modelação, enquanto fenómeno sócio-técnico, e como suporte de aprendizagem poderá ser alcançada através do estudo individualizado de diversos artigos científicos, reflexão e síntese, em resposta a um conjunto de trabalhos de estudo autónomo, seguidos de discussão em aula.

Compreensão e exercitação das diversas técnicas aplicadas na concepção, desenvolvimento e avaliação de videojogos através de exercícios de aplicação em contexto de projecto coletivo, seguindo um processo de criação original iterativa por prototipagem.

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

A learning process centered on the study through readings and reflection seeks autonomous learning skills that complement the presentation of topics and discussion in class, adequate for the general knowledge of concepts, models, techniques and instruments at the practitioner's reach for critical study and game design.

Understanding games and have capacity for critical analysis of games as cultural products, understanding the multiple perspectives for their analysis and modeling, as socio-technical phenomena, and as learning contexts, can be reached through the individual study of scientific texts, reflection and synthesis, in response to a set of assignments for autonomous study followed by class discussion.

Understanding and applying diverse techniques in conception, development and evaluation of games can be reached through exercises of application in the context of a team project, following a set of stages from a process of original creation through iterative prototyping.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Johan Huizinga, Homo Ludens (excerpt)

Klabbers, The Magic Circle (excerpts)

Salem & Zimmerman, Rules of Play (excerpt)

Jesse Schell, The Art of Game Design (excerpt)

Tracy Fullerton, Game Design Workshop (excerpt)

Espen Arseth, Cybertext (excerpt)

Joseph Campbell, The hero's journey (synthesis)

Jason Gregory, Game Engine Architecture (excerpt)

Czikszentmihalyi, The Flow (optional)

Seleção de artigos científicos:

Jenova Chen, Flow in Games

Richard Bartle, Hearts Clubs Diamonds Spaces: Players who suit MUDS

Alves & Roque, Sound Design deck and pattern language www.soundingames.com

Araújo & Roque, Modeling Games with Petri Nets

Pereira & Roque, Towards a participation centered model of gameplay experience; case studies on gameplay metrics

Pereira & Roque, Design Guidelines for Learning games

Roque, A Sociotechnical Conjecture about the Context and Development of Multiplayer Online Game Experiences

Anexo II - Design de Serviços

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Design de Serviços**9.4.1.1. Title of curricular unit:*****Service Design*****9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*****CI*****9.4.1.3. Duração:*****Semestral*****9.4.1.4. Horas de trabalho:*****162*****9.4.1.5. Horas de contacto:*****T:28; PL:28; O:2*****9.4.1.6. ECTS:*****6*****9.4.1.7. Observações:*****<sem resposta>*****9.4.1.7. Observations:*****<no answer>*****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Paula Alexandra Silva (58)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****<sem resposta>*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta unidade curricular pretende desenvolver nos alunos o conhecimento e a compreensão das técnicas atuais para o design da experiência de serviços, em particular daqueles cuja realização incorpora ou depende essencialmente do design de formas inovadoras de interação com base em tecnologias de informação e comunicação. O aluno deverá ser capaz de:

- Compreender as principais práticas e ferramentas usadas no contexto do Design de Serviços.***
- Elencar, descrever, compreender a aplicabilidade e aplicar diferentes modelos de Design de Serviços e técnicas de modelação em situações concretas.***
- Experimentar, avaliar e validar várias componentes de um serviço, desde o conceito, a cenários, blueprints e protótipos de um serviço.***
- Desenvolver, ensaiar e apresentar um projeto de Design de Serviços para um contexto específico.***
- Avaliar o resultado do design de forma crítica, face à experiência de serviço pretendida.***
- Desenvolver estratégias de trabalho em equipa.***

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to develop in students the knowledge and understanding of the current techniques for a service design experience, in particular those whose realization incorporates or depends essentially on the design of innovative forms of interaction based on information and communication technologies. The student should be able to:

- *Understand the main practices and tools used in the context of Service Design.*
- *List, describe, understand the applicability and apply different Service Design models and modeling techniques in concrete situations.*
- *Experiment, evaluate and validate the various components of a service, from the concept, to scenarios, blueprints and prototypes of a service.*
- *Develop, test and present a Service Design project for a specific context.*
- *Evaluate the design result critically, in view of the intended service experience.*
- *Develop teamwork strategies.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *O problema interdisciplinar do desenho da experiência de serviços*
2. *Áreas de aplicação e casos de estudo do Design de Serviços*
3. *Métodos para o design e investigação da experiência de serviço*
4. *Modelação de contextos de serviço e redes de valor*
5. *Modelos de design de serviço: service blueprints, do contacto às operações*
6. *Prototipagem e ensaio de Serviços*
7. *Avaliação da experiência de serviço*
8. *Business Model Canvas*

9.4.5. Syllabus:

1. *The interdisciplinary problem of a service design experience*
2. *Service Design application areas and case studies*
3. *Methods for the design and investigation of the service experience*
4. *Modeling service contexts and value networks*
5. *Service design models: service blueprints, from contact to operations*
6. *Prototyping and evaluating services*
7. *Service experience assessment*
8. *Business Model Canvas*

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

A selecção de conteúdos permitirá ao aluno a familiarização com os conceitos e técnicas essenciais para o design de actividades de serviço com um foco particular na experiência de uso. Além do design da experiência, fomenta-se a apreciação crítica, o estudo da operacionalidade e das técnicas básicas para entender o serviço como unidade de criação de valor.

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

The selection of contents will enable the student to get familiar with the main concepts and techniques for the design of service activities, with a focus on the user experience. Beyond the design of the experience, this program will foster the critical appreciation, the study of service operationalization, and the basic techniques for understanding services as value-creating units.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão de dois tipos: teórico-práticas e práticas laboratoriais. As aulas teórico-práticas consistirão na exposição dos conceitos, metodologias e técnicas específicas da área de design de serviços, com curtos exercícios práticos de aplicação dos mesmos. As aulas de práticas laboratoriais focar-se-ão em ensaios da aplicação das técnicas no contexto de projeto de design de um serviço concreto, sendo que cada etapa incluirá sessões de crítica construtiva e comentários por parte dos colegas, do professor, e, de peritos externos, na apresentação final do projeto desenvolvido em grupo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will be of two types: theoretical-practical and laboratory practices. Theoretical-practical classes will consist of the presentation of concepts, methodologies and techniques specific to the area of service design, with short practical exercises to apply them. Laboratory practice classes will focus on testing the application of techniques in the context of a concrete service design project, with each stage including sessions of constructive criticism and comments by colleagues, the teacher, and experts in the final presentation of the project developed in group.

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer as técnicas de design e modelação, bem como a sua aplicação em contextos concretos. A aprendizagem e aprofundamento do conhecimento das técnicas far-se-á em contexto de projecto de uma proposta de serviço realista e inovadora, embora com recurso a prototipagem em maquete digital ou wireframe para evitar a sobrecarga do desenvolvimento de uma aplicação real.

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

The proposed approach enables the student to develop a knowledge of the design and modeling techniques, as well as their application in concrete contexts. The learning and deep knowledge of the techniques will be promoted via a realistic and innovative project context, while using a digital maquete or wireframe to avoid the added workload of developing a real functional service prototype.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Stickdorn, M., & Schneider, J. (2012). This is Service Design Thinking: Basics, Tools, Cases. Wiley.

Stickdorn, M., Hormess, M. E., Lawrence, A., & Schneider, J. (2018a). This Is Service Design Doing: Applying Service Design Thinking in the Real World. O'Reilly Media.

Stickdorn, M., Hormess, M. E., Lawrence, A., & Schneider, J. (2018b). This Is Service Design Methods: A Companion to This Is Service Design Doing. O'Reilly Media.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley and Sons.

Artigos e vídeos selecionados subjacentes às temáticas de Design de Serviços. | Selected articles and videos on Service Design topics.

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

Design de Som

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Sound Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28 PL:28 O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Fernando Amílcar Bandeira Cardoso (30)

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

Mariana Seíça Paiva de Carvalho (28)

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

O estudante desenvolverá uma compreensão dos conceitos e das técnicas actuais para o design de som em media interactivos e ambientes de instalação. O estudante deverá compreender as dinâmicas e propriedades de diversos contextos acústicos, as potencialidades comunicativas e as limitações da ecologia acústica de diversos contextos media, e a forma como o design de som pode ser utilizado para transformar a percepção de uma experiência de espaço ou de media interactivos. Pretende-se ainda oferecer um conhecimento base dos equipamentos e software que podem ser utilizados na captação, edição e controle de áudio.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

he student will gain an understanding of the concepts and techniques involved in sound design for interactive media and installation environments. The student will understand the dynamics and properties of diverse acoustic contexts, their communicative potential and limitations of the acoustic ecology of diverse media contexts, and the form how sound design can be used to transform perception of space, place and interactive media. There is the added goal of offering basic knowledge of audio equipment and software for recording, editing and audio control.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução aos conceitos chave em Sound Design***
- 2. O estudo das soundscapes naturais e humanizadas***
- 3. Perspectivas física, psicoacústica e cognitiva do som.***
- 4. O papel do som na modificação da percepção, funções experiencial e comunicativa***
- 5. Técnicas de análise de soundscape e a noção de ecologia acústica***
- 6. Linhas orientadoras e padrões de desenho de som em meios interactivos***
- 7. A prática da criação e tratamento de elementos áudio na composição de soundscapes***
- 8. Instrumentos e técnicas***

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to key concepts in Sound Design***
- 2. The study of natural and humanized soundscapes***
- 3. Physical, psychoacoustical and cognitive perspectives of sound.***

4. *The role of sound in modifying perception, experiential and communicative functions*
5. *Soundscape analysis techniques and the notion of acoustic ecology*
6. *Guidelines and sound design patterns in interactive media*
7. *The practice of audio elements creation in soundscape composition*
8. *Tools and techniques*

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

A selecção de conteúdos permitirá ao aluno a familiarização com os conceitos e técnicas essenciais para o design de som em media interactivos e instalações multimédia. A opção pela base conceptual da ecologia acústica permite uma exploração rica e transdisciplinar dos conceitos e técnicas em múltiplos contextos práticos, além de ser uma base teórica fundamental e inovadora que permite abordar os objetivos da disciplina.

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

The selection of contents will enable the student to get familiar with the main concepts and techniques in sound design in interactive media and multimedia installations. The adoption of the acoustic ecology theoretical base enables a rich and transdisciplinary exploration of concepts and techniques in multiple practical contexts, and is a strong and innovative theoretical foundation to address the course goals.

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

Aulas teóricas de exposição dos conceitos e das técnicas específicas da área de design de som.

Aulas práticas laboratoriais para ensaio da aplicação das técnicas de sound design e audio num projecto de media interactivo ou de intervenção concreto.

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

Theoretical classes used for the presentation of specific concepts and techniques in sound design.

Practical lab classes will be used for training the application of sound design and audio techniques in a concrete interactive media or intervention project.

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer as técnicas de design e análise crítica em sound design, bem como a sua aplicação em contextos concretos.

A aprendizagem e aprofundamento do conhecimento das técnicas far-se-á em contexto de projecto de uma proposta de sound design concreta e inovadora, com recurso a prototipagem com uso a software de edição de som.

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

The proposed approach enables the student to develop a knowledge of the design and critical analysis in sound design, as well as their application to concrete contexts.

The learning and deep knowledge of the techniques will be promoted via a concrete project context for an innovative sound design proposal, to be prototyped with sound editing software.

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

Schafer, R. M. (1993). The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world. Simon and Schuster.

Truax, B. (2000). Acoustic Communication, Santa Barbara.

Sonnenschein, D. (2001). Sound design: The expressive power of music, voice, and sound effects in cinema (p. 1). Studio City: Michael Wiese Productions.

Murch, W. (2001). In the Blink of an Eye (Vol. 995). Los Angeles: Silman-James Press.

Farnell, A. (2010). Designing sound. Mit Press.

Luís L. Henrique. Acústica Musical. Fundação Calouste Gulbenkian (2007)

Michel Chion. Audio-Vision. Sound on Screen, Columbia University Press (1994)

Alves, Valter (2013), Pattern Language for Sound Design in Games, www.soundingames.com

Anexo II - Design de Transição**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Design de Transição***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Transition Design***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***SE***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***S:56; O:2***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Licínio Gomes Roque (30)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Nuno Miguel Cabral Carreira Coelho (28)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade promove a compreensão da prática do design de meios de interação enquanto instrumento de intervenção sociotécnica, com vista a alcançar mudanças que traduzam objectivos de inovação social. Pretende-se capacitar os alunos para a prática do design sustentável (ou para a sustentabilidade) nos ecossistemas sociais e técnicos, compreendendo o papel sistémico dos diversos actores-redes ao nível das tecnologias e dos relacionamentos humanos e sociais. Pretende-se ainda que o aluno compreenda o papel dos métodos de investigação em design no processo de intervenção, e dos enquadramentos teóricos que auxiliam ao entendimento do contexto de intervenção.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit promotes the understanding of the practice of interactive media design and interaction design as instruments of sociotechnical intervention, with the aim to reach for change that can translate social innovation goals. With it we propose to empower the students for the practice of sustainable design (or design for sustainability) in social and technical ecosystems, by understanding the systemic role of diverse actor-networks at the level of technologies, Human and social relationships. The student will come to understand the role of design research methods in the process of intervention, and the theoretical frameworks to aid the understanding of intervention contexts.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Metodologias de investigação em design na inovação social e transformação organizacional
2. Enquadramentos teóricos para a compreensão de contextos sociotécnicos de design
3. A noção de ecossistema sociotécnico e o mapeamento de contexto de wicked problems
4. Modelação de perspectivas: multi-stage, multi-actor, crenças&atitudes, necessidades e satisfatores
5. Problemas sistémicos na mudança e estratégias de complexidade
6. O design para a sustentabilidade e a questão do valor da intervenção
7. O Enquadramento metodológico da Engenharia do Contexto

9.4.5. Syllabus:

1. Research Methods in, Design for Social Innovation and organizational transformation
2. Theoretical frameworks for understanding sociotechnical design contexts
3. Sociotechnical ecosystems and wicked problem context mapping
4. Perspective modelling: multi-stage, multi-actor, beliefs&affects, needs&satisfiers
5. Systemic change problems and complexity strategies
6. Designing for sustainability and the question of valuing interventions
7. The Context Engineering Methodological Framework

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

Os tópicos propostos contribuem de forma directa e relevante para a aquisição de uma perspectiva abrangente sobre o design de transições em sistemas sociotécnicos, e em particular para capacitar o aluno para o seu mapeamento e avaliação do alinhamento das propostas de intervenção, consubstanciadas no projecto de sistemas de interação e, através da análise da sustentabilidade dessas propostas de evolução dos ecossistemas sociotécnicos alvo da inovação.

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

The proposed topics contribute directly and significantly to the acquisition of a comprehensive perspective on the transitions design in socio-technical systems, and in particular to enable the student to the mapping and assessment of the alignment of the intervention proposals, embodied in the project of interaction systems, by analyzing the sustainability of these proposals of development of socio-technical ecosystems as innovation target.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de seminário com:

- a) *exposição teórica e debate de leituras e casos de estudo de design em ecossistemas sociotécnicos, complementadas com síntese de pesquisa autónoma das temáticas;*
 - b) *exercícios de investigação de campo, de mapeamento de contextos-problema, e de projecto de propostas de intervenções sustentáveis.*
- Avaliação com base em ensaios e projectos. Síntese de investigação autónoma ou exame 50%, Projecto 50%*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar classes with:

- a) *theoretical presentation and discussion of readings and design cases in socio-technical ecosystems;*
 - b) *field research exercises, problema-context mapping and design of sustainable intervention proposals.*
- Assessment based on essays and projects: Synthesis of autonomous research or Exam 50%, Project work 50%*

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

Os estudantes tomarão contacto com leituras formativas, e debaterão instrumentos e casos em contexto de seminário, o que promoverá o conhecimento de métodos de investigação relevantes na prática do design. A realização de exercícios de investigação de campo e síntese de mapeamentos de contextos e propostas de intervenção sustentáveis permitirão a aprendizagem de instrumentos metodológicos de investigação e prática do design numa perspectiva abrangente e de fronteira.

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

Students will contact with key readings and will debate instruments and cases in a seminar context, which will promote their knowledge of relevant research methods in design practice. Exercising field research and the synthesis of context mappings and sustainable intervention proposals will enable learning of methodological instruments for research and practice of design, in a broad and forward perspective.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Irwin et al. Transition Design, an Educational Framework
Irwin. Living Systems Theory & Design
Kossoff et al. The Importance of Everyday Life
Kossoff. Holism and Reconstitution of EDL
Tonkinwise. Design for Transition
Rotmans et al. Conceptual Framework for Transitions
Coyne. Wicked Problems Revisited
Geels 2005 The Dynamics of Transitions in Socio-technical Systems
Buchanan_2001_Design_research_new_learning
Cipolla & Manzini. Relational Services
Manzini. Design When Everyone Designs
Manzini. Resilient-systems-and-cosmopolitan-localism
Meadows. Leverage Points - Places to Intervene in a System
Max-Neef, Human Scale Development (Needs&Satisfiers)
Papanek. Best Designers in World
Alexander. Synthesis of Form
Porritt. The World We Made
Buchanan et al (eds). The Idea of Design
Latour. Reassembling the Social: An Introduction to ANT
Roque. Contribuições para uma Engenharia do Contexto
Lazar et al. Research Methods in HCI
Suchman. Human-machine Reconfigurations

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

Design Generativo

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Generative Design

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:**Semestral****9.4.1.4. Horas de trabalho:****162****9.4.1.5. Horas de contacto:****T:28; PL:28; O:2****9.4.1.6. ECTS:****6****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Fernando Jorge Penousal Martins Machado*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****<sem resposta>****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Nesta UC a programação é entendida como uma forma de expressão. Compreendendo que a verdadeira literacia resulta da capacidade de “ler” e de “escrever”, o criador é posicionado como designer de processos computacionais, tornando-se assim capaz de questionar os modelos existentes e de explorar inteiramente as possibilidades dos meios computacionais. São introduzidos e explorados na prática os aspectos fundamentais de sistemas, processos e design generativo. Através do estudo e implementação os alunos desenvolvem competências analíticas e práticas sólidas no domínio do design generativo.

As competências principais desenvolvidas são:

Instrumentais – análise e síntese; resolver problemas

Pessoais – raciocínio crítico

Sistémicas – aplicar na prática os conhecimentos; investigar

As competências secundárias são:

Instrumentais – organização e planificação

Pessoais – trabalho em grupo

Sistémicas – aprendizagem autónoma; criatividade

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit programming is understood and explored as a form of expression. Realizing that true literacy results from the ability of “reading” and “writing”, the creator is understood as a designer of computational processes, becoming able to question existing models and of fully explore the possibilities of computational media. Key features of generative systems, processes and design are introduced and then explored in practical exercises. Through study and implementation students develop a ample analytical understanding and practical skills in the domain of generative design.

The main competencies to be developed are:

Instrumental – analysis and synthesis, problem solving

Personal – critical thinking

Systemic - practical application of the theoretical knowledge; research

The secondary competences are:

Instrumental – organizing and planning

Personal – work in teams

Systemic – autonomous learning; creativity

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

1.1 Sistemas Generativos e Design

1.2 Perspectiva Histórica

1.3 Cultura do Design Generativo

2 Propriedades de Sistemas Generativos

2.1 Iteração

2.2 Estrutura

2.3 Recursão

2.4 Complexidade

2.5 Unidade

2. Metodologias para Design Generativo

2.1 Estratégias de Design Generativo

2.2 Sistemas Paramétricos

2.3 Automatos Celulares

2.4 Sistemas de Partículas e Enxames

2.5 Auto-Organização e Auto-Montagem

2.6 Gramáticas Generativas

2.7 Systemas Inspirados na Natureza

3. Aplicações no Domínio do Design

3.1 Análise Crítica

4. O Papel do Designer no Design generativo

4.1 Intenção e Originalidade

4.2 Apropriação

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction

1.1 Generative Systems and Design

1.2 Historical Perspective

1.3 Generative Design Culture

2 Properties of Generative Systems

2.1 Iteration

2.2 Structure

2.3 Recursion

2.4 Complexity

2.5 Unity

2. Methodologies for Generative Design

2.1 Generative Design Strategies

2.2 Parametric systems

2.3 Celular Automata

- 2.4 Particle Systems and Swarming**
- 2.5 Self-Organization and Self-Assembly**
- 2.6 Generative Grammars**
- 2.7 Nature Inspired systems**

3. Example Applications to Design

3.1 Critical Analysis

4. The Role of the Designer in Generative Design

4.1 Originality and Intent

4.2 Appropriation

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

O objectivo central da disciplina é a aquisição de conhecimentos sólidos no domínio do design generativo. As estratégias e métodos de ensino adoptados procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem, levando não só ao desenvolvimento de competências no domínio do design generativo, mas também ao desenvolvimento de competências pessoais genéricas.

A estratégia adoptada passa por duas vertentes: a) análise e discussão de trabalhos influentes no domínio em questão; b) O desenvolvimento de projectos de programação, de complexidade crescente, desenhados para promover competências técnicas específicas e a exploração conceptual. As capacidades de análise, síntese, modelação, conceptualização, resolução de problemas e aplicação prática de conhecimentos são reforçadas através do desenvolvimento de trabalhos com diferentes graus de liberdade.

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

The main goal of the curricular unit is the acquisition of solid knowledges in the field of generative design. The teaching strategies and methods seek to involve the students in the learning process, contributing to the development of competencies in the field of generative design and also to the development of generic personal competencies.

The adopted strategy has two key aspects: a) the analysis and discussion of prominent works in the field; b) the development of programming projects, of increasing complexity, designed to promote specific competences and the conceptual exploration. The capabilities of analysis, synthesis, modeling, conceptualization problem solving and practical application of knowledge are reinforced through the development of projects with increasing degrees of liberty.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São leccionadas aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais.

Serão também leccionadas aulas práticas, que têm por objectivo fundamental fazer a ligação entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática. Privilegia-se a resolução de exercícios que permitam esta exploração e a análise de casos de estudo que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit includes theoretical lectures where the fundamental concepts, principles and techniques are presented and explained in detail.

Lectures of practical nature play the role of strengthening the connection between theoretic knowledge and its practical application. To pursue this goal we focus on problem solving and on the analysis of case studies that require combining different theoretical concepts and that promote critical reasoning.

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

A aprendizagem das técnicas de design generativo requer um entendimento dos sistemas e conceitos e a sua exercitação através do ensaio e transformação crítica das técnicas, para entender e desenvolver o seu papel potencial na prática do design. A abordagem seguida privilegia uma combinação de ensino de teoria e prática que permita ao aluno entender e colocar os diversos modelos e técnicas generativas ao serviço do projecto de design.

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

Learning generative design techniques requires an understanding of systems and concepts and their exercise through trials and critical transformation of techniques, to understand their potential role in design practice. The approach followed prioritizes a combined theoretical and practical teaching that will enable

the student to understand diverse generative models and techniques, and to put them to work in a design project.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Menges, A., & Ahlquist, S. (2011). Computational Design Thinking: Computation Design Thinking.*
Lostritto, C. (2019). Computational Drawing: From Foundational Exercises to Theories of Representation.
Agkathidis, A. (2016). Generative Design (Form + Technique).
Gerstner K. (2007). Designing Programmes, 3rd ed, Lars Muller Publishers.
Woodbury (2010). Elements of Parametric Design, Routledge.
Xianwei L. (2013). Dynamic Logo, CYPI Press.
Armstrong H. and Stojmirovic Z. (2013). Participate: Designing with User-Generated Content. Princeton Architectural Press, 2013.
Maeda J (2001). Design by Numbers, MIT Press.
Bohnacker H, Groß B, Laub J, Lazzeroni C (2010). Generative Design: Visualize, Program, and Create with Processing.
Hollis, R. (2002). The designer as programmer, Eye Magazine, 43.
Lehni, J. (2011). Teaching in the spaces between code and design, Eye Magazine, 81.
Reas, C., McWilliams, C., and LUST (2010). Form+Code in Design, Art, and Architecture.

Anexo II - Estágio/Dissertação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estágio/Dissertação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Internship/Dissertation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Anual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

1134

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT:28; O:4

9.4.1.6. ECTS:

42

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Licínio Gomes Roque

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

Todos os docentes do DEI e do DARQ que sejam designados como orientadores | All DEI and DARQ professors assigned as advisors

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

Nesta UC, os alunos devem desenvolver um projecto com a contribuição de decisões conceptuais, técnicas e formais a partir de requisitos de programa por si formulados. Valoriza-se a noção de designer como autor e como actor social. Dá-se especial importância aos aspectos de autoria e de inovação, à pertinência das soluções metodológicas e à relevância social e cultural das propostas.

Introduz-se a prática de gestão de projecto.

Desenvolvem-se competências de comunicação com a elaboração de uma dissertação e defesa em provas públicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course, students must develop a project with the contribution of conceptual, technical and formal decisions from program requirements formulated by themselves. We value the notion of designer as author and as a social actor. Special importance is given to aspects of authorship and innovation, relevance and methodological solutions, and to social and cultural relevance of the proposals.

The practice of project management is also introduced.

Communication skills will be developed with the preparation of a dissertation and defense in public viva.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Tópicos gerais a desenvolver pela actividade de mentoria:

1. Designer como autor e tradutor

2. Crítica e prática do design: discursos contemporâneos

3. Papel social do design e design inclusivo

4. Gestão do projecto de design

5. Comunicação no projecto de design.

9.4.5. Syllabus:

General themes to be developed through the mentoring activity:

1. Designer as author and translator

2. Critical and practical design: contemporary discourses

3. Social role of design and inclusive design

4. Project management in design

5. Communication in the project design.

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

Os temas focados pretendem complementar os conhecimentos e competências ganhos no decurso da aprendizagem anterior, de forma a reforçar nos alunos a capacidade para refletir sobre o seu trabalho, enquadrando-os no contexto do design contemporâneo.

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

The themes covered are intended to complement the knowledge and skills earned during prior learning, to enhance student's capacity to reflect on their work, framing it within the context of contemporary design.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia adoptada é a aprendizagem baseada em projecto.

No 1º semestre, o aluno desenvolve uma proposta de projeto e dissertação, consubstanciada num documento escrito, sob orientação de docentes do curso. A proposta é defendida perante um júri.

No 2º semestre, o aluno desenvolve o Projeto, sob orientação de um docente do curso e eventual co-orientação de outro docente do curso ou perito na área do projeto. O aluno elabora uma dissertação, que é defendida perante um júri.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

We adopt a project-based learning method.

In the first semester, students develop a project and dissertation proposal, embodied in a written document, under the guidance of faculty members. The proposal is defended before a jury.

In the second semester, the student develops the project, under the guidance of a teacher of the course and possible co-supervision of another teacher of the course or expert in the area of the project. The student prepares a dissertation, which is defended before a jury.

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

A aprendizagem centrada no Projeto pretende criar condições para que o estudante tome decisões conceptuais, técnicas e formais num contexto realista, e se sinta motivado a exercer as suas tarefas de forma criativa, embora exercitando a sua capacidade para cumprir limites e especificações estabelecidas.

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

Project-centered learning strategy aims to create conditions for the student to make conceptual, technical and formal decisions in a realistic context, and feel motivated to perform their tasks creatively, while exercising their ability to meet established limits and specifications.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bierut, Michael, 2007, Seventy-nine Short Essays on Design. New York: Princeton Architectural Press.

Blauvelt, Andrew e Lupton, Ellen, 2011, Graphic Design: Now in Production. Minneapolis: Walker Art Center

Heller, Steven (Ed.), 1998, The Education of a Graphic Designer. New York: Allworth Press.

Lupton, Ellen e Abbott Miller, 1999. Design Writing Research: Writing on Graphic Design, London: Phaidon Press.

Shaughnessy, Adrian. 2005. How to be a Graphic Designer Without Losing Your Soul. London: Laurence King Publishing

Shaughnessy, Adrian. 2009. Graphic Design: A User's Manual. London: Laurence King Publishing

Monteiro, Mike, 2012, Design is a job. New York: A Book Apart

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

Laboratório de Design Computacional

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Computational Design Laboratory

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Semestral**9.4.1.4. Horas de trabalho:****162****9.4.1.5. Horas de contacto:****T:28; PL:28; O:2****9.4.1.6. ECTS:****6****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Fernando Jorge Penousal Martins Machado (28)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****Pedro Martins (6), João Bicker (6), Tiago Martins (6), Sérgio Rebelo (6), Catarina Maçãs (6)*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Nesta unidade curricular o aluno é desafiado a conceptualizar, desenhar e implementar soluções inovadoras para a criação de artefactos, contribuindo, deste modo, para o avanço do estado da arte no domínio do design. Através da identificação de oportunidades e tendências, espera-se que o aluno adquira capacidades de se posicionar na fronteira do conhecimento, trabalhando problemas e questões em aberto nas diferentes áreas do design. Fomentando a análise e pensamento crítico, o aluno é encorajado a contribuir para a redefinição do conceito de design através de uma abordagem pela prática e exploração pela via experimental.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course, the student is challenged to conceptualize, design and implement innovative solutions for the creation of artefacts, thus contributing to the advancement of the state of the art in the field of design. Through the identification of opportunities and trends, it is expected that the student acquires skills to position himself on the frontier of knowledge, working on problems and open questions in different areas of design. Fostering analysis and critical thinking, the student is encouraged to contribute to the redefinition of the concept of design through an explorative and experimental approach.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução a metodologias de investigação e experimentação em Design***
- 2. Síntese do estado da arte em novas tecnologias aplicadas ao Design Gráfico, Multimédia, Computacional e Generativo***
- 3. Apresentação e análise de casos de estudo***
- 4. Identificação de oportunidades, desafios e problemas não resolvidos na área***
- 5. Meios de desenvolvimento de projecto e colaboração criativa***

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to research and experimentation methodologies in Design**
- 2. State of the Art synthesis in new technologies applied to Graphic, Multimedia, Computational and Generative Design**
- 3. Presentation and analysis of case studies**
- 4. Identification of unresolved opportunities, challenges and problems in the area**
- 5. Means of project development and creative collaboration**

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

Através da investigação, especulação e experimentação pretende-se munir o aluno de um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos que, não só expandam construtivamente as suas capacidades de análise crítica mas, também, o preparem para identificar oportunidades e superar futuros desafios. Deste modo, é essencial que numa fase inicial, seja exposto a diversas metodologias usadas na investigação em Design. Para ser capaz de identificar oportunidades, ponderar novos desafios e propor soluções inovadoras, é imprescindível que se tenha conhecimento do estado da arte da área. Para isso, serão apresentados ao aluno, e com ele analisados, vários casos de estudo que marcam o actual paradigma da prática e investigação em Design. Por fim, constatando a importância da capacidade de desenvolver projectos de forma colaborativa, é pertinente a transmissão de noções sobre colaboração criativa e desenvolvimento de projectos em equipas de Design.

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

Through research, speculation and experimentation it is intended to provide the student with a set of theoretical and practical knowledge that not only constructively expands their critical analysis skills but also prepare them to identify opportunities and overcome future challenges. Therefore, it is essential that, in an initial phase, the student is exposed to several methodologies used in Design research. To be able to identify opportunities, consider new challenges and propose innovative solutions, it is essential to have knowledge of the state of the art in the area. For this, students will be presented and analyzed with, several case studies that mark the current paradigm of practice and research in Design. Finally, realizing the importance of the ability to develop projects in a collaborative way, the transmission of notions about creative collaboration and project development in Design teams is pertinent.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de seminário para exposição e discussão de tópicos de design computacional e para apresentação de tutoriais sobre técnicas específicas de construção de sistemas de design computacional.

Aulas práticas laboratoriais para aplicação das técnicas de design computacional em projetos que explorem e expandam as fronteiras do design e a sua aplicação a meios emergentes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar classes to expose and discuss computer design topics and to present tutorials on specific techniques for building computer design systems.

Practical laboratory classes for the application of computer design techniques in projects that explore and expand the frontiers of design and its application to emerging media.

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer os conceitos teóricos fundamentais e as técnicas atualmente usadas para análise, construção e desenvolvimento de sistemas de design computacional. Pretende-se uma associação estreita entre momentos de reflexão e discussão em torno de literatura da área, que devem suportar o desenvolvimento de projetos práticos.

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

The proposed approach allows presenting the fundamental theoretical concepts and the techniques currently used for analysis, construction and development of computational design systems. It is intended for a close association between moments of reflection and discussion around the literature of the area, which must support the development of practical projects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Menges, A., & Ahlquist, S. (2011). Computational Design Thinking: Computation Design Thinking. Wiley.

Lostritto, C. (2019). Computational Drawing: From Foundational Exercises to Theories of Representation Hardcover. AR+D Publishing.

Agkathidis, A. (2016). Generative Design (Form + Technique). Laurence King Publishing Ltd.

Gross, B., & Bohnacker, H. (2018). Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js. New York: Princeton Architectural Press.

Anexo II - Laboratório Editorial

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Laboratório Editorial

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Editorial Laboratory

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:6

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Artur Luís Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves (34)

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

João Manuel Frade Belo Bicker (28)

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

Aprender como a forma de comunicação afeta a percepção e processamento de mensagens, investigar teorias da comunicação, aprender a abordar desafios de comunicação e aplicar estes conhecimentos no contexto de design editorial multiplataforma, dando-se especial foco à transição entre diferentes meios. Desta forma, o aluno será capaz de:

- **Compreender as teorias de informação;**
- **Saber abordar desafios de comunicação;**
- **Compreender as estratégias do design editorial;**
- **Reconhecer os novos paradigmas de edição que surgem do cruzamento e complementaridade de meios de produção e publicação;**
- **Desenvolver capacidades de análise pelo reconhecimento de estratégias atuais de criação e publicação de conteúdos na era pós-digital;**
- **Saber usar abordagens experimentais em diferentes meios e aplicação de diferentes estratégias de design editorial para a produção de artefactos de comunicação;**
- **Saber aplicar as metodologias adequadas à edição e publicação híbrida ou expandida.**

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learn how communication affects message perception and processing, investigate communication theories, learn to address communication challenges and apply this knowledge in the context of multiplatform editorial design, with special focus on the transition between different media. In this way, the student will be able to:

- **Understand information theories;**
- **Know how to address communication challenges;**
- **Understand editorial design strategies;**
- **Recognize the new editing paradigms that arise from the intersection and complementarity of production and publication means;**
- **Develop analytical skills by recognizing current strategies for creating and publishing content in the post-digital era;**
- **Know how to use experimental approaches in different media and the application of different editorial design strategies for the production of communication artefacts;**
- **Know how to apply the appropriate hybrid or expanded editing and publication methodologies.**

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Teorias da comunicação**
- 2. Desafios de comunicação: como abordar**
- 3. Ciclo conceptual e produtivo de um projeto editorial no contexto dos novos media**
 - a. Intervenientes diretos (designer, escritor, tradutor, revisor, editor, produtor) e indiretos (editor, livreiro, distribuidor, arquivo, biblioteca, papelreira, gráfica, museu, prémio) de um projeto editorial**
- 4. Formatos editoriais**
 - a. Diferentes formatos editoriais**
 - b. Esquematização, desenho e desenvolvimento de plataformas editoriais dirigidas ao universo da publicação em diferentes meios**
 - c. Publicações híbridas ou expandidas**
- 5. Parametrização tipográfica**
 - a. Formato, grelha, microtipografia, macrotipografia, fontes para ecrã**
- 6. Sistemas de grelha, narrativa visual**
 - a. Hierarquia, responsividade, proporção**
- 7. Software de apoio à publicação**
 - a. Scripts e plugins**

9.4.5. Syllabus:

- 1. Communication theories**
- 2. Communication challenges**
- 3. Conceptual and productive cycle of an editorial project in the context of new media**
 - a. Direct (designer, writer, translator, proofreader, editor, producer) and indirect (editor, bookseller, distributor, archive, library, papermaker, graphics, museum, prize) actors of an editorial project**

4. Editorial formats**a. Different editorial formats****b. Schematization, design and development of editorial platforms aimed at the universe of publishing in different media****c. Hybrid or expanded publications****5. Typographic parameterization****a. Format, grid, microtypography, macrotypography, screen fonts****6. Grid systems, visual narrative****a. Hierarchy, responsiveness, proportion****7. Publishing support software****a. Scripts and plugins****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

O objectivo central da disciplina é a aquisição de conhecimentos no domínio da comunicação e do design editorial, dando particular ênfase à publicação multiplataforma. Os métodos adoptados procuram estabelecer uma base teórica de design editorial que será implementada numa componente prática.

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

The main objective of the course is the acquisition of knowledge in the field of communication and editorial design, with particular emphasis on multiplatform publishing. The methods adopted seek to establish a theoretical basis for editorial design that will be implemented in a practical component.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas para exposição e discussão de tópicos de comunicação e design editorial, e para o estudo de casos. Aulas práticas para orientação, acompanhamento, exploração e desenvolvimento de projectos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes for exposure and discussion of communication topics and editorial design, and for case studies. Practical classes to guide, monitor, explore and develop projects.

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer os conceitos teóricos fundamentais e as técnicas atualmente usadas no contexto do design editorial. O estudo de casos e o desenvolvimento de projectos práticos permitirão aos alunos aplicar estes conceitos, aprofundando os seus conhecimentos, e contrastando a teoria com as necessidades práticas.

Por forma a fomentar a crítica e auto-crítica dos alunos, estes são encorajados a analisar e discutir não só os seus trabalhos como também os dos colegas, fomentando a sua capacidade de defender e apresentar conceitos próprios, crítica que só é possível graças aos conteúdos programáticos teóricos que sustentam a prática.

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

The proposed approach makes it possible to present the fundamental theoretical concepts and techniques currently used in the context of editorial design. Case studies and the development of practical projects will allow students to apply these concepts, deepening their knowledge, and contrasting theory with practical needs.

In order to encourage students' criticism and self-criticism, they are encouraged to analyze and discuss not only their work but also that of their colleagues, fostering their ability to defend and present their own concepts, a criticism that is only possible thanks to the program's theoretical contents that support the practice.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Baines, P., & Haslam, A. (2002). *Type & Typography* (1st ed.). London: Laurence King.*

- Haslam, A. (2006). Book Design (1st ed.). London, UK: Harry N. Abrams.*
Hochuli, J. (1996). Designing Books: Practice and Theory (1st ed.). London, UK: Hyphen Press.
Hochuli, J. (2008). Detail in typography (1st ed.). Hyphen Press.
Kinross, R. (2008). Modern Typography: An Essay in Critical History (2nd ed.). Hyphen Press.

Anexo II - Modelação e Materialização

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação e Materialização

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Modelling and Materialization

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BA

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:2

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Pedro Filipe Martins Carvalho (58)

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

<sem resposta>

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

Com o módulo de Modelação 3D e Materialização pretende-se o desenvolvimento de competências técnicas e conceptuais na criação de representações materiais e virtuais de cenários, objetos e personagens tendo como alvo a produção de conteúdos para os media convencionais, os novos media, as artes, a ciência e a indústria.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The 3D Modeling and Materialization module intends to develop technical and conceptual skills in the creation of material and virtual representations of scenes, objects and characters targeting content production for conventional media, new media, the fine arts, science and industry.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- **Modelação 3D direta - Conceitos, ferramentas e processos**
- **Modelação de cenários, objetos e personagens**
- **Programação e programação visual de modelos 3D - Conceitos, ferramentas e processos**
- **Programação e programação visual para a criação de cenários, objetos e personagens**
- **Simulações dinâmicas e testes baseados em modelos físicos**
- **Simulações de iluminação e de materiais**
- **Conceitos, ferramentas e processos de materialização de cenários, objetos e personagens**
- **Criação de contextos de transição entre o mundo virtual e o mundo real**

9.4.5. Syllabus:

- **Direct 3D Modelling - Concepts, tools and processes**
- **Modeling of scenes, objects and characters**
- **Programming and visual programming languages for 3D models - concepts, tools and processes**
- **Programming and visual programming languages for scenes, objects and characters**
- **Dynamic simulations and tests based on physical models**
- **Simulation of lights and materials**
- **Concepts, tools and processes of materialization for scenes, objects and characters**
- **Creating contexts of transition between the virtual world and the real world**

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

Sendo que o objetivo geral da disciplina é o de conferir competências a Modelação 3D e Materialização, os conteúdos programáticos serão naturalmente referentes a esse tema, seguindo uma sequência lógica habitual nestes processos, que vai permitir ao aluno, primeiro, aprender a modelar e programar modelos, depois simular a sua materialidade e por fim, realizar conteúdos nos quais o mundo virtual e o mundo real se mesclam.

Os alunos são submetidos a um processo de aprendizagem acelerada de Modelação 3D e Materialização, combinada com o uso criativo das mais recentes tecnologias digitais na programação, simulação e produção.

Neste contexto, o computador deixa de ser uma mera ferramenta de projeto e adquire o papel de uma extensão física e intelectual dos autores, alcançando-se uma maior coerência entre o mundo real e virtual.

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

Since the overall goal of the course is to impart skills to 3D Modeling and materialization, the course syllabus will be referring to this, following a normal sequence in these processes, which will allow the student to learn how to model and program models first, then simulate their materiality and finally embrace contents where the virtual world and the real world will merge.

The students are subjected to an accelerated learning process of geometry, three-dimensional drawing and simulation, combined with the creative use of the latest digital technologies in programming, simulation and production.

In this context, the computer ceases to be a mere complementary design tool and acquires the role of an intellectual and physical extension of the authors, achieving greater coherence between the real and virtual world.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de aprendizagem acelerado é feito através de um treino sequencial, começando com a introdução de ferramentas de modelação em três dimensões, métodos de programação, desenvolvimento de mecanismos funcionais, estratégias de materialização, desenvolvimento de processos conceituais e formais, simulações físicas e mapeamento de materiais. Este desenvolvimento progressivo da complexidade das simulações e a relação entre o mundo analógico e o mundo digital, em trabalhos de grupo vinculados a ação de transformação social, proporcionando uma consciência holística do meio no qual interagem.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The accelerated learning process starts with the introduction to the three-dimensional modelling tools, programming forms, the development of functional or optical mechanisms, the proposal of materialization strategies, the development of conceptual and formal processes, physical simulations and materials mapping. This progressive development of the simulations complexity and the relationship between the analogue and digital world in thematic workgroup proposals, associated with social transformations, so that students reach an holistic awareness of the environment in which they interact.

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

Exercícios constantes de cada aula irão manter os alunos concentrados e os principais conceitos, ferramentas e processos serão reiterados num projeto de grupo subsequente, com maior grau de liberdade, no qual são aplicadas uma infinidade de variações dos mesmos conceitos, ferramentas e processos, tornando-se mais fácil para o aluno a assimilação dos mesmos, independentemente dos contextos específicos. As principais regras para os projetos de grupo tornar-se-ão públicas durante as aulas, sendo aberta a discussão das mesmas. Os temas propostos pelo professor como ponto de partida para os projetos de grupo estarão centrados na transição entre o mundo analógico e o mundo digital (A2D2A) através de sistemas CAD / CAM (Computer Assisted Design & Computer Aided Modeling). No limite, as ferramentas de software deixarão de ser usadas como meros auxiliares de desenho e tornar-se-ão, com a introdução da programação, importantes auxiliares criativos.

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

The exercises proposed in every session will keep the students attentive as the main concepts, tools and processes are repeated as part of a larger subsequent project, and are applied in a multitude of variations, making it easy for the student to assimilate the concepts, tools and processes independently of specific contexts. The main project rules become public among the class, being open for discussion. The themes are proposed by the professor as an origin for all the projects and it is centered in the transition between the analogical and the digital world (A2D2A) by several CAD/CAM systems (Computer Assisted Design & Computer Aided Modeling). On the edge, software tools will no longer be used to merely aid drawing but, as programming will be introduced, they become creative auxiliaries.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Beane, Andy; 3D Animation Essentials, John Wiley & Sons, Indianapolis.*
- Chopine, Ami; 3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation, Focal Press.*
- Vaughan, William; Digital Modeling, New Riders, Berkeley.*
- Diversos livros referentes ao software utilizado*

Anexo II - Narrativa Visual

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Narrativa Visual

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Visual Storytelling

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BA

9.4.1.3. Duração:***Semestral*****9.4.1.4. Horas de trabalho:*****162*****9.4.1.5. Horas de contacto:*****TP:28; PL:28; O:2*****9.4.1.6. ECTS:*****6*****9.4.1.7. Observações:*****<sem resposta>*****9.4.1.7. Observations:*****<no answer>*****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****Ana Madalena de Sousa Vasconcelos Matos Boavida (30)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****Maria Alice Barriga Geirinhas Santos (28)*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Os estudantes adquirem conhecimentos teóricos e práticos da técnica narrativa e da expressão pela visualidade que lhes permitem desenvolver competências para pensar, conceptualizar, explorar e formalizar a visualidade como forma de construir e comunicar narrativas com resultados competentes no design e na comunicação visual.

Espera-se que os estudantes: identifiquem e dominem as técnicas da narrativa aplicando-as à visualidade e articulando-as com diferentes paradigmas e suportes da comunicação editorial; identifiquem e analisem narrativas visuais nas sociedades (de informação, de consumo, etc...); desenvolvam e expressem visualmente conceitos e pensamentos encadeados; reconheçam as diferentes tipologias de narrativa na comunicação visual; respondam visualmente em diversos meios de comunicação e explorem diversos suportes de expressão e formalização visual da narrativa, nomeadamente desenho, ilustração, banda desenhada, animação, fotografia, tipografia e design gráfico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this curricular unit, students acquire theoretical and practical knowledge of narrative techniques and expression through visuality, developing skills to think, conceptualise, explore and formalize visuality as a way to build and communicate narratives with competent results in design and in visual communication.

Students are expected to: identify and master narrative techniques by applying them to visuality and articulating them with different paradigms and mediums of editorial communication; identify and analyse visual narratives in social contexts (information, trade, etc ...); develop and visually express connected concepts and thoughts; recognise the different types of narratives in visual communication; respond visually in different media and explore different forms of expression and visual formalisation of the narrative, namely through drawing, illustration, comics, animation, photography, typography and graphic design.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Noções de narrativa

Tipos de narrativa

Estrutura da narrativa

A imagem como texto

O texto como imagem

Interação e hibridização texto/imagem

Representação e símbolos visuais

Figuras retóricas visuais

Princípios de Gestalt

Storytelling no design: arco da narrativa; storyboard; regra de três; cor, representação e emoção; atenção do olhar.

Potencialidade e diversidade de narrativas visuais associadas a múltiplos meios: desenho, ilustração, banda desenhada, animação, fotografia, tipografia e design gráfico.

Materialidades narrativas formais, físicas e digitais: livro, álbum, revista, jornal, fanzine, scrollytelling, animação, vídeo, entre outras.

Identidade visual e narrativa

Informação visual e narrativa

9.4.5. Syllabus:

Narrative notions

Types of narrative

Narrative structure

Image as text

Text as image

Text/Image Interaction and hybridisation

Representation and visual symbols

Visual rhetorical figures

Gestalt Principles

Storytelling in design: arc of narrative; storyboard; rule of three; color, representation and emotion; gaze.

Potential and diversity of visual narratives associated with multiple media: drawing, illustration, comics, animation, photography, typography and graphic design.

Formal, physical and digital narrative materialities: book, album, magazine, newspaper, fanzine, scrollytelling, animation, video, among others.

Visual identity and narrative

Visual and narrative information

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

O programa prevê a exposição dos estudantes a conhecimentos teóricos relativos à narrativa e à visualidade, bem como à capacidade representativa e sugestiva das imagens e de outros elementos visuais — como a forma e a cor — e ainda a ferramentas e processos exploratórios específicos como: desenho, ilustração, banda desenhada, animação, fotografia, tipografia, e design gráfico, na conceptualização e formalização de mensagens visuais articuladas e sequenciais que possibilitem a construção e transmissão de narrativas inteligíveis baseadas na visualidade e corporizadas em suportes editoriais visuais físicos ou digitais, como: livro, álbum, revista, jornal, fanzine, scrollytelling, animação, vídeo, entre outros.

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

The program provides students with exposure to theoretical knowledge related to narrative and visuality, as well as to the representative and suggestive capacity of images and other visual elements — such as shape and color — and also to specific exploratory tools and processes such as: drawing, illustration, comics, animation, photography, typography, and graphic design, in the conceptualisation and formalisation of articulate and sequential visual messages that enable the construction and transmission of intelligible narratives based on visuality and embodied in physical or digital visual editorial supports, such as: book, album, magazine, newspaper, fanzine, scrollytelling, animation, video, among others.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de análise com apresentação e discussão de estudos de caso no campo do pensamento visual e das narrativas visuais.

Leitura, visionamento e análise de textos, imagens e vídeos.

Aulas práticas de elaboração, definição e de desenvolvimento dos enunciados dos exercícios propostos relacionados com os estudos de caso previamente apresentados.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with presentation and discussion of case studies on visual thought and visual storytelling;

Reading, viewing and text, video and image analysis.

Laboratory classes consisting on planning and developing practical exercises based on the presented case studies and other topics included in the lectures.

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

Esta unidade curricular visa fornecer aos alunos mecanismos que lhes permitam desenvolver métodos de investigação, de pesquisa e de exploração de referências de linguagem e pensamento visual articulados com a criação de estruturas formais de narrativas. É valorizada a experimentação de diversos meios (desenho, ilustração, banda desenhada, animação, fotografia, tipografia, e fundamentos de design), e a articulação entre a texto e imagem na criação de narrativas visuais específicas em exercícios práticos desenvolvidos em sala de aula.

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

The program provides students with exposure to theoretical knowledge related to narrative and visuality, as well as to the representative and suggestive capacity of images and other visual elements - such as shape and color - and also to specific exploratory tools and processes such as: drawing, illustration, comics, animation, photography, typography, and graphic design, in the conceptualisation and formalisation of articulate and sequential visual messages that enable the construction and transmission of intelligible narratives based on visuality and embodied in physical or digital visual editorial supports, such as: book, album, magazine, newspaper, fanzine, scrollytelling, animation, video, among others.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BERGER, John (1972, 2018). Modos de Ver. Lisboa: Antígona

FLETCHER, Allan (2009). The Art of Looking Sideways. London: Phaidon.

FLETCHER, Allan (2006). Picturing and Poeting. London: Phaidon.

LUPTON, Ellen (2017). Design is Storytelling. New York: Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum

MENDELSUND, Peter (2014). What We See When We Read. A Phenomenology With Illustrations. New York: Vintage Books, Random House

Anexo II - Oficina de Design Multimeios

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Oficina de Design Multimeios

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Multimedia Design Workshop

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:*T:28; PL:28; O:2***9.4.1.6. ECTS:**

6

9.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Artur Luís Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves (30)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Tiago Filipe dos Santos Martins (28)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Compreender os aspetos essenciais de sistemas de design aplicadas ao contexto da identidade visual, design expositivo e do web (metodologias, processos, abordagens);*
- *Desenvolver um leque de referências pessoais centradas em conteúdos visuais e semânticos que respondam aos pressupostos do design de comunicação;*
- *Ser capaz de realizar com qualidade projetos de desenho de interface para plataformas web e móvel;*
- *Pesquisar historicamente ocorrências relevantes relacionadas com a área do tema proposto;*
- *Analisar, integrar e criticar o design de comunicação contemporâneo, com base em casos de estudo;*
- *Desenvolver ferramentas de apreciação crítica e debate ao longo da realização do projeto.*
- *Ser capaz de desenvolver projetos com um amplo espectro de meios, que podem incluir impressão tradicional, cartografia, visualizações de dados, cenografia, instalações interativas e a interseção do design gráfico e da arquitectura.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *Understand the essential aspects of design systems applied to the context of visual identity, exhibition design and the web (methodologies, processes, approaches);*
- *Develop of a range of personal references focused on visual and semantic contents that meet the assumptions of communication design;*
- *Be able to perform with quality web and mobile interface design projects;*
- *Search historically relevant events related to the area of the proposed topic;*
- *Analyze, integrate and critique the contemporary communication design, based on case studies;*
- *Develop critical appreciation and debate tools over the implementation of the project;*
- *Be able to develop projects with a wide spectrum of media, which may include traditional printing, cartography, data visualization, scenography, interactive installations and the intersection of graphic design and architecture.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Conceptualização e desenvolvimento de projeto através de vários media:*

- *Organização e estruturação de conteúdos como parte integrante do projeto;*
- *Conceptualização e realização de projetos de design multiplataforma;*
- *A linguagem dos meios digitais online e aplicação dos princípios de design;*
- *A world wide web enquanto plataforma de adaptação multimeios.*
- *Compreender os sistemas de gestão de conteúdo e o desenho de templates;*
- *A noção de responsive design e adaptação a múltiplas plataformas;*
- *Modos de produção e publicação.*

9.4.5. Syllabus:

Concept design and development across diverse media:

- *Organization and structuring of various content as part of the project;*
- *Conceptualization and execution of multiplatform design projects;*
- *The language of online digital media and application of design principles;*
- *The world wide web as adaptive multimedia platform.*
- *Understanding content management systems and how to design templates;*
- *The notion of responsive design and adaptation to multiple platforms;*
- *Methods of production and publication.*

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

Esta disciplina desenvolve o conhecimento dos princípios de design com ênfase no design de sistemas de identidade visual, design expositivo, design de interação, aplicado ao contexto analógico e digital do espaço arquitectónico, da web e móvel. Será dada uma atenção especial ao papel do design gráfico e da tipografia, e interactividade e da usabilidade em projectos multimédia, no domínio do design gráfico aplicado aos media digitais em múltiplas plataformas. Os alunos serão capazes de resolver de problemas de design apoiados no conhecimento dos diferentes meios e plataformas de produção e de publicação. Há lugar ao desenvolvimento de projetos a partir duma prática de processos de trabalho que valoriza a seleção de meios e de plataformas e se orienta para os problemas de design, interação e inovação.

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

This course develops knowledge of design principles with an emphasis on the design of visual identity systems, exhibition design, interaction design, applied to the analogue and digital context of the architectural space, the web and mobile. Special attention will be given to the role of graphic design and typography, and interactivity and usability in multimedia projects, in the field of graphic design applied to digital media on multiple platforms. The students will be able to solve design problems supported by the knowledge in different media platforms of production and publishing. There is room to develop projects from a praxis of work processes that enhances the selection of media and platforms and which is oriented to the problems of design, interaction and innovation.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino baseia-se em:

- *Leitura e análise crítica de textos e casos de design;*
- *Apresentações de casos de estudo no design com recurso a suportes digitais;*
- *Desenvolvimento pelos alunos de projects de design concretos;*
- *Supervisão dos trabalhos com apresentação oral;*
- *Análise e acompanhamento de trabalhos elaborados;*
- *Orientação teórica como suporte à prática e adaptada a cada projecto.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods are based on:

- *Reading and critical analysis of texts and design cases;*
- *Presentations of case studies using digital media;*
- *Development by students of concrete design projects;*

- *Supervision of work with oral presentation;*
- *Analysis and monitoring of written papers;*
- *Theoretical orientation and practical support adapted to each project.*

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

Apoiado por aulas de exposição de casos, a disciplina baseia-se essencialmente no desenvolvimento de projectos a partir duma prática de processos de trabalho que valoriza a selecção de meios e de plataformas e se orienta para os problemas de comunicação e interação.

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

Backed by the presentation of cases in class, the course is based primarily on the development of projects from a praxis of work processes that enhances the selection of media platforms and is oriented to the problems of communication e interaction.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Manovich (2001). Language of New Media
McLuhan (2001). Understanding Media
Murray (2011). Inventing the Medium
Rajesh Lal (2013). Digital Design Essentials
Niederst Robbins (2012). Learning Web Design
Clarissa Peterson (2014). Learning Responsive Web Design
Meggs, Purvis & Meggs (2006). Meggs' history of graphic design.
Rand, Paul (1993). Design Form and Chaos.
Rand, P. (1985). Paul Rand, a designer's art.
Perec, Georges. Espèces d'espaces, Gallimar (francês)
Perec Georges. Species of Spaces and Other Pieces. Penguin (Inglês)
Mollerup, Piet. Marks of excellence
Ulrike Felsing, Dinamic Identities in cultural and public Contexts
Casey Reas and Ben Fry. Processing: A programming Handbook for Visual Designers and Artists.
Reas, McWilliams, LUST. Form+Code in Design, Art, and Architecture.
Irene van Nes, Dynamic Identities: How to Create a Living Brand
Bohnacker, Groß, Laub and Lazzeroni. (2010). Generative Gestaltung: Entwerfen. Programmieren. Visualisieren mit Processing.

Anexo II - Práticas Artísticas Contemporâneas

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Práticas Artísticas Contemporâneas

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Contemporary Art Practices

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BA

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:**162****9.4.1.5. Horas de contacto:****S:56; O:4****9.4.1.6. ECTS:****6****9.4.1.7. Observações:****<sem resposta>****9.4.1.7. Observations:****<no answer>****9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*****António José Olaio Correia de Carvalho (60)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:****<sem resposta>****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Através da leitura das obras de artistas das vanguardas modernas à contemporaneidade, desenvolver nos alunos capacidades de leitura e de conhecimento da dimensão conceptual da obra de arte na sua dimensão transdisciplinar, para a utilização de diferentes media, na diluição das fronteiras entre disciplinas, tais como: Vídeo, Fotografia, Design, Desenho, Ilustração, Animação, Tipografia.*****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****Through reading the works of artists from the modern avant-gardes to contemporary art, to develop in students the ability to read and understand the conceptual dimension of the work of art in its transdisciplinary dimension, using different media, in the dilution of boundaries between disciplines, such as: Video, Photography, Design, Drawing, Illustration, Animation, Typography.*****9.4.5. Conteúdos programáticos:*****Análise de obras de arte do ponto de vista formal e pelos seus jogos conceptuais, permitindo serem ponto de partida para trabalhos de natureza prática em diferentes media.******Serão mostradas e comentadas obras de arte de diferentes meios de expressão como a pintura, a fotografia, o vídeo, a performance, a escultura, instalação, e diferentes formas de manifestação da arte conceptual.******Também será dado relevo à obra de arte no contexto de exposições com diferentes temáticas ou pontos de partida conceptuais como exemplo de possibilidades de resposta a diferentes contextos.******Os trabalhos realizados na disciplina partirão de diferentes temáticas que jogarão com as possibilidades de exploração de jogos formais e conceptuais, numa relação entre a poética e a ambiguidade da obra de arte e o olhar atento ao mundo, encontrando na obra de arte uma forma de traduzir a dimensão social do indivíduo e a possibilidade de tradução da complexidade da experiência estética.*****9.4.5. Syllabus:*****Analysis of works of art from the formal point of view and their conceptual games, allowing them to be the starting point for works of a practical nature in***

different media. Works of art from different means of expression such as painting, photography, video, performance, sculpture, installation, and different forms of conceptual art will be shown and commented on. Emphasis will also be given to the work of art in the context of exhibitions with different themes or conceptual starting points as an example of possibilities for responding to different contexts.

The works carried out in this course will be motivated by different themes that will play with the possibilities of exploring formal and conceptual games, in a relationship between the poetics and the ambiguity of the work of art and an attentive look at the world, finding in the work of art a way of translating the social dimension of the individual and the possibility of translating the complexity of the aesthetic experience.

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

Os conteúdos programáticos, através da análise e leitura de obras de arte, fornecem aos alunos competências sobre diferentes práticas artísticas potenciando possibilidades de fusão e diluição de limites entre as diversas disciplinas, como Vídeo, Fotografia, Design, Desenho, Ilustração, Animação, Tipografia.

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

The programmatic contents, through the analysis and reading of works of art, provide students with skills on different artistic practices, enhancing possibilities of fusion and dilution of boundaries between different disciplines, such as Vídeo, Photography, Design, Drawing, Illustration, Animation, Typography.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão orientadas em duas vertentes: uma com a apresentação e análise de obras de artistas e outra de aulas práticas de experimentação e desenvolvimento de projetos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes will be guided in two ways: one with the presentation and analysis of works by artists and the other with practical classes for experimentation and project development.

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

A metodologia de ensino permite uma interação teórica e reflexiva sobre as obras transdisciplinares produzidas por artistas de referência e fundamentais para a compreensão das práticas artísticas contemporâneas que servirá de estrutura para a experimentação e concepção de projetos interdisciplinares.

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

The proposed methodology enables the theoretical and reflexive interaction on the transdisciplinary works by reference artists, fundamental for the understanding of contemporary artistic practices, that will serve as a structure for the experimentation and conception of interdisciplinary projects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bishop, C. (2005). Installation Art: A Critical History. Nova Iorque: Routledge

Bolter, Jay David and Gromala Diane, Windows and mirrors: interaction design, digital art, and the myth of transparency, Cambridge, Mass. - London, the MIT Press, 2003

Kember, S.- Virtual anxiety: photography, new technologies and subjectivity, Manchester University Press, Manchester, 1998.

Hamlyn, Nicky, Film art phenomena, London, British Film Institute, 2003

Lovejoy, Margot, Digital currents: art in the electronic age, New York - London, Tourtleadge, 2004

Shaw, Jeffrey and Wiebel, Peter, Future cinema: the cinematic imaginary film, Cambridge,

Van, Hassche C., Gary Hill, IVAM Centre del Carme, Paris, Ed. Georges Pompidou, 1990

Perry, Michael, "Hand Job", Princeton Architectural Press, 2009

Arga, Giulio Carlo, "Arte Moderna", Ed. Companhia das Letras, São Paulo, 1998

Arnheim, Rudolf, "Visual Thinking", University of California Press, Los Angeles, 1984

Anexo II - Programação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Programação***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Programming***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CI***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***TP:84; O:2***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António José Nunes Mendes (86)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objectivo principal desta disciplina é permitir aos alunos dominar os conceitos base de programação e torná-los capazes de compreender e criar programas de pequena e média complexidade. Para isso é necessário que conheçam as características e a sintaxe de uma linguagem de programação e que desenvolvam técnicas de resolução de problemas adequadas à criação de programas de computador.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to enable students to master the basic concepts of programming and enable them to understand and create programs of

small and medium complexity. For this it is necessary to know the features and syntax of a programming language and to develop problem-solving techniques appropriate to the creation of computer programs

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Computadores e Programas**
- 2. Elementos gráficos simples: coordenadas e funções gráficas**
- 3. Conceitos Básicos: variáveis, atribuição, expressões e funções aritméticas**
- 4. Noções básicas de animação**
- 5. Instruções de controlo: seleção e repetição**
- 6. Funções**
- 7. Introdução à programação orientada a objectos**
- 8. Transformações**
- 9. Arrays**
- 10. Ficheiros**

9.4.5. Syllabus:

- 1. Computers and Software**
- 2. Simple graphics: coordinates and graphic functions**
- 3. Basics: variables, assignment, arithmetic expressions and functions**
- 4. Basics Animation**
- 5. Control statements: selection and repetition**
- 6. functions**
- 7. Introduction to Object Oriented Programming**
- 8. transformations**
- 9. arrays**
- 10. files**

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

Os conteúdos programáticos definidos para a unidade curricular são comuns em disciplinas introdutórias de programação, começando-se com os conceitos básicos de programação procedimental, evoluindo até uma introdução à programação orientada a objectos. Os pontos 4 e 8 foram incluídos para facilitar uma boa adequação dos exemplos e exercícios propostos ao perfil típico dos alunos do curso. Sendo alunos de Design e Multimédia mostram uma apetência natural pela criação de animações e programas interactivos, sendo a opção por este tipo de programas um factor de motivação importante dos alunos.

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

The syllabus set for the course are common in introductory courses in programming, starting with the basics of procedure programming, evolving into an introduction to object oriented programming. Points 4 and 8 were included to facilitate a good fit of the examples and exercises proposed to the typical profile of students in the course. Being students of Design and Multimedia they show a natural propensity for creating animations and interactive programs, with the option for this type of program being an important motivator for students.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Adopta-se um modelo lectivo baseado num docente por turma, sem distinção entre aulas teóricas e práticas.

A aprendizagem será baseada em exemplos e projectos concretos da área gráfica. A aprendizagem conceptual acompanhará de perto os projectos em curso, procurando-se estimular a aprendizagem através das necessidades do projecto.

A linguagem de programação utilizada será o Processing, uma vez que tem elevadas capacidades. Adopitar-se-á um modelo de funcionamento em aula que promova a aprendizagem autónoma e inter-pares.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A model based on a teacher per class is adopted, with no formal distinction between theoretical and practical classes. The learning will be contextualized, using graphical examples and concrete projects as a base. The conceptual learning will closely follow ongoing projects, trying whenever possible to stimulate learning through project needs. The programming language used in the course will be Processing, since it is a language with high graphical capabilities. We will adopt an operating model in classroom that promotes independent and peer-supported learning.

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

Tendo em conta os objectivos de aprendizagem que se pretendem atingir, preconiza-se uma metodologia com forte componente prática, de modo a que os alunos possam adquirir e sedimentar competências de resolução de problemas através de computador. A utilização de uma linguagem de programação vocacionada para trabalho com vertente gráfica, bem como exemplos e projectos desta mesma área, pretendem contribuir para criar e manter a motivação dos estudantes, aspecto de elevada importância para o seu sucesso na disciplina.

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

Having in mind the learning objectives to be achieved, it is recommended a methodology with a strong practical component, so that students acquire and consolidate skills of problem solving by using the computer. The use of a programming language dedicated to working with graphics, as well as examples and projects in this same area, intend to help create and maintain student motivation, which is of high importance to the success in the course.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Processing: A programming handbook for visual designers and artists". Casey Reas and Ben Fry. MIT Press. 2007.

"Learning Processing: A Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction", Daniel Shiffman. Morgan Kaufmann, 2008.

Site do Processing: www.processing.org

Anexo II - Tecnologias de Interface

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias de Interface

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Interface Technologies

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:4

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Tiago José dos Santos Martins da Cruz (60)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

O módulo de Tecnologias de Interface visa um conhecimento aprofundado dos objetivos e dos processos inerentes à concepção de interfaces, com foco especial no planeamento e desenho da interação com o Humano. Os alunos deverão adquirir autonomia crítica na avaliação de processos de interação avançada e ser capazes de propor soluções consistentes, recorrendo a um leque diverso de tecnologias na implementação de soluções interativas. No final deste módulo, os discentes deverão ser capazes de encarar o design de interfaces para contextos específicos, assegurando não só a qualidade estética, como a usabilidade e a robustez da implementação das suas propostas, decorrentes da adequação das suas soluções às necessidades de diferentes projetos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Interface Technologies course encourages students to develop empirical knowledge in the development of interfaces, effectively planning and designing for human interaction. Students are expected to acquire the necessary skill set to evaluate advanced interaction processes and propose adequate and consistent design solutions, using diverse technologies in the deployment of interactive products. By the end of the unit, students should be able to employ adequate interface design solutions in specific contexts of human interaction, not only ensuring the aesthetic quality of their solutions, but also its usability, consistency and their adequacy to solve the specific problems at hand.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. As tecnologias de interface como ferramenta para o designer de interação.*
- 2. Análise do complexo sensorial humano e sua influência no design de interfaces. Aspectos psico-cognitivos e sua relação com a usabilidade.*
- 3. Introdução à computação física*
- 4. Tecnologias de interface. Aspectos funcionais e de implementação: Audio (output: síntese de áudio e voz; input: Tratamento de áudio, reconhecimento de voz); Táteis (input: toque/gestures e output: hápticas); Imagem/vídeo (reconhecimento de padrões, face tracking, gesture tracking); Tecnologias multimodais.*
- 5. Análise e classificação de interface; tangíveis/não tangíveis, efémeras, manipulação direta/indireta, imersivas, interfaces naturais.*
- 6. Realidade aumentada e interfaces inteligentes.*
- 7. Design universal e acessibilidade.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Interface technologies as tools for the interaction designer.*
- 2. Analysis of the Human sensorial complex and its influence for the design of interfaces. Psych-Cognitive aspects and its relation to usability.*
- 3. Introduction to physical computing*
- 4. Interface technologies. Functional Aspects and Implementation: Audio input and output, voice recognition and synthesis; Tactile, gesture and haptic; Image/video, pattern recognition, face tracking, gesture tracking; Multimodal technologies.*

5. Analysis and classification of interfaces; tangible/intangible, ephemeral, direct/indirect manipulation, immersive, natural.

6. Augmented reality and intelligence at the interface.

7. Universal design and accessibility.

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

Considerando a emergência, na última década, do design de interface enquanto prática profissional, o programa da unidade procura contextualizar a história das interfaces gráficas e não só, oferecendo uma visão abrangente sobre as origens e a evolução do design de interação, na sua relação com o Humano. O programa visa promover uma perspectiva abrangente das tecnologias ao dispor do designer de interação, permitindo uma exploração direta e em contextos de design concretos de diversas modalidades de interação e respectivas soluções tecnológicas actuais.

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

Considering the emergent professional discipline of interface design, from the past decade, the unit's syllabus seeks to offer students its historical context, offering a broad view over the origins and processes that led to the evolution of graphical and other interfaces, and its relation to human beings. The program seeks to promote a broad perspective about the technologies available to the interaction designer, enabling a direct exploration in concrete design contexts of diverse interaction modalities, with respective current technological solutions.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) de revisão detalhada dos tópicos com particular enfoque no desenho de interfaces, experiências e serviços. São apresentados exemplos e é incentivada a discussão dos alunos. São igualmente apresentados e discutidos padrões (patterns) de desenho de interação e discutidas aplicações em contextos reais.

Aulas práticas (PL) são usadas para ensaio e avaliação de de tecnologias específicas, assim como o desenvolvimento e acompanhamento, em grupo, de projetos de interface concretos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical (T) classes, where a detailed overview of topics and cases is presented, with special attention to User Interface, Experience and Service Design. Contextual examples are presented and student discussion is promoted. Interaction design patterns are presented and discussed with their respective application in real-life situations.

Practical Laboratory (PL) classes are used to test and evaluate specific technologies, as well as for developing concrete interface projects, in student groups.

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

Considera-se objetivo primordial da unidade o estímulo de competências práticas de projecto e implementação de interfaces, com vista à aquisição de autonomia no desenvolvimento de produtos digitais com recurso a diversas tecnologias e modalidade de interface. A componente laboratorial da unidade fomenta a capacidade de desenvolvimento autónomo de competências do aluno e a capacidade de trabalho em equipa. A elaboração de projectos permite aprofundar os conhecimentos dos modelos e tecnologias focados na teórica.

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

The core objective of the unit is the stimulus of practical user interface planning, designing and deployment skills, as a central aspect of digital product development processes, using diverse technologies and interaction modalities. The laboratory component of the unit aims at stimulating students to build on this knowledge to simultaneously develop both autonomous interaction design skills and group work skills. The development of small projects enables knowledge deepening on the use of the models and technologies presented in theoretical classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Moggridge, Bill (2007). Designing Interactions. The MIT Press

Wigdor, Wixon, Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture

Maximo Banzi (2015), Getting started with Arduino, O'Reilly Media, Inc. ISBN: 1449363334.

Jody Culkin, Eric Hagan (2017), Learn Electronics with Arduino, O'Reilly Media. ISBN: 1680453742
PACKT group, Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects,
Murray, Janet H (2012). Inventing the Medium: Principles of Interaction Design as a Cultural Practice. The MIT Press
Johnson, Jeff (2010). Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules. Morgan Kaufmann
Tidwell, Jennifer (2011). Designing Interfaces, 2nd Ed. O'Reilly Media,

Anexo II - Tipografia Avançada

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tipografia Avançada

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Typography

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AVPM

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

T:28; PL:28; O:6

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Artur Luís Gonçalves de Azevedo Rebelo Alves (62)

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular pretende-se que o aluno aprofunde a compreensão dos recursos tipográficos ao seu dispor, os tipos de letra e a sua aplicação nos diversos meios. Pretende-se, com especial foco, que aprofunde os seus conhecimentos no âmbito do desenho de tipos. Desta forma, o aluno deverá entender os princípios construtivos do desenho das letras, as suas convenções e limites. Deverá compreender aspetos modulares do alfabeto romano, assim como a similaridade de partes anatómicas entre caracteres. O aluno deverá ser capaz de criar e/ou escolher tipos de letra adequadas à transmissão da mensagem, usando elementos e princípios da comunicação visual. O aluno deverá ser capaz de desenvolver métodos de apoio à geração ou desenho de tipos recorrendo à programação. Pretende-se também que o aluno seja capaz de analisar criticamente um modelo, avaliando o seu valor estético e a sua eficácia ao nível da comunicação e apresentar e defender os seus conceitos e respetivas finalidades.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit, it is intended that the student deepens the understanding of the typographic resources at his disposal and their application in different media. It is intended to deepen the student's knowledge in type design. In this way, the student must understand the constructive principles of type design, its conventions, and limits. The student must understand the modular aspects of the Roman alphabet, as well as the similarity of the anatomical parts between characters. The students should be able to create and/or choose typographic fonts suitable for the exposure of a message, using elements and principles of visual communication. The student should be able to develop methods to support the generation or design of typefaces using programming. It is also intended that the student is able to critically analyze a model, by evaluating its aesthetic value and its effectiveness in terms of communication, and to present and defend its concepts and respective purposes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:**1 - Desenho de tipos de letra**

- a. Princípios construtivos do desenho das letras
- b. Anatomia do alfabeto romano e similaridade de partes anatómicas entre caracteres
- c. Ajustes óticos

2 - Análise crítica

- a. Tipografia e Comunicação
- b. Forma e Função
- c. Legibilidade, expressividade, adequação

3 - Casos de estudo de sistemas e identidades tipográficos que não recorrem à programação**4 - Casos de estudo de sistemas generativos tipográficos****9.4.5. Syllabus:****1 - Type Design**

- a. Constructive principles of letter design
- b. Anatomy of the Roman alphabet and similarity of anatomical parts between characters
- c. Optical adjustments

2 - Critical Analysis

- a. Typography and Communication
- b. Form and Function
- c. Readability, expressiveness, suitability

3 - Case studies of typographic systems and identities that do not use programming**4 - Case studies of generative typography systems****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

O objectivo central da disciplina é a aquisição de conhecimentos avançados no domínio do desenho de tipos de letra assim como o aprofundamento da compreensão dos recursos tipográficos ao seu dispor. Pretende-se dotar os estudantes de competências ao nível da resolução de problemas (tipo)gráficos, conceptuais e criativos. Os métodos adotados procuram estabelecer uma base teórica que será aplicada em dois projetos práticos onde o aluno aplicará o conhecimento ao desenvolver um tipo de letra modular e um generativo.

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

The main objective of the course is to acquire advanced knowledge in the field of type design as well as to deepen the understanding of the available typographic resources. It is intended to provide students with skills in terms of solving (typo)graphic, conceptual, and creative problems. The adopted methods seek to establish the theoretical basis that will be applied in two practical projects where students will apply the knowledge in the development of a modular and generative font.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São leccionadas aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais. Serão também leccionadas aulas práticas, que têm por objectivo fundamental fazer a ligação entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática. Privilegia-se a resolução de exercícios que permitam esta exploração e a análise de casos de estudo que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit includes theoretical lectures where the fundamental concepts, principles and techniques are presented and explained in detail. Lectures of practical nature play the role of strengthening the connection between theoretic knowledge and its practical application. To pursue this goal we focus on problem solving and on the analysis of case studies that require combining different theoretical concepts and that promote critical reasoning.

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

A base teórica, os estudos de casos apresentados e o desenvolvimento de projectos práticos permitirão aos alunos saber como criar ou escolher os melhores tipos de letras e defender a sua adequação à transmissão de diferentes tipos de mensagem. Por forma a fomentar a crítica e auto-crítica dos alunos, estes são encorajados a analisar e discutir não só os seus trabalhos como também os dos colegas, fomentando a sua capacidade de defender e apresentar conceitos próprios, crítica que só é possível graças aos conteúdos programáticos teóricos que sustentam a prática. É também a base teórica o sustentáculo para a compreensão das convenções e limites impostos na criação tipográfica.

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

The theoretical basis, the presented case studies, and the development of practical projects will allow students to know how to create or choose the best typefaces and defend their suitability for the exposure of different types of messages. To boost students' criticism and self-criticism, students are encouraged to analyze and discuss not only their work but also that of their colleagues, fostering their ability to defend and present their own concepts. Such skill is only possible thanks to the contents of theoretical programs that support the practice. It is also the theoretical basis that supports the understanding of the conventions and limits imposed on typographic creation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Archer, O. (2004). *Tipografia*. Valencia: Campgràfic;
- Bringhurst, R. (1997). *The Elements of Typographic Style*. Point Roberts: Hartley & Marks;
- Cheng, K. (2006). *Designing Type*. London: Laurence King Publishing;
- Heller, S., Meggs, B. (2001). *Texts on Type: Critical Writings on Typography*. New York: Allworth Press;
- Jury, D. (2006). *What Is Typography*. Valencia: RotoVisión
- Luidl, P. (2004). *Tipografía Básica*. Valencia: Campgràfic;
- McLean, R. (1980). *The Thames and Hudson Manual of Typography*. London: Thames and Hudson;
- Tiggers, T. (Ed.). (2003). *The Typographic Experiment: Radical Innovation in*
- Sesma, M. (2004). *TipoGrafismo*. Barcelona: Paidós;
- White, A. (2005). *Thinking in Type: The Practical Philosophy of Typography*. New York: Allworth Press;
- Van Nes, I. (2012). *Dynamic Identities: How to Create a Living Brand*. Amsterdam, The Netherlands: BIS Publishers.
- Gross, B et al. (2018) *Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js* Paperback

Anexo II - Visualização de Informação**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Visualização de Informação***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Information Visualization***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CI***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***T:28; PL:28; O:2***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Fernando Jorge Penousal Martins Machado (30)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Evgheni Polisciuc (14), Catarina Maçãs (14)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta UC encara a visualização de informação como um método de expansão cognitiva. Foca-se em abordagens computacionais à visualização de informação, apresentando os fundamentos teóricos para construir visualizações eficazes, fornecendo um conjunto de técnicas clássicas para cada estrutura de visualização e promovendo a aplicação de técnicas híbridas ou a criação de novas. Os fundamentos teóricos e o conhecimento técnico devem ser aplicados a cenários de dados reais, investindo principalmente em visualizações interactivas, visual analytics e abordagens modernas à visualização que serão discutidas durante esta unidade curricular. As competências principais desenvolvidas são: Instrumentais – análise e síntese; resolver problemas

Pessoais – raciocínio crítico

Sistémicas – aplicar na prática os conhecimentos; investigar

As competências secundárias são:

Instrumentais – organização e planificação

Pessoais – trabalho em grupo

Sistémicas – aprendizagem autónoma; criatividade

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course adopts an encompassing perspective, understanding information visualization as a form of cognitive augmentation. It focuses on computational approaches to information visualization, presenting the theoretical foundations to build effective visualizations, providing a set of classical techniques for each type of visualization structure and promoting the application of hybrid techniques or the creation of new ones. The theoretical foundations and technical knowledge should be applied to real data scenarios, mainly investing in interactive visualizations, visual analytics and modern approaches to visualization discussed during this course.

The main competencies to be developed are:

Instrumental – analysis and synthesis, problem solving

Personal – critical thinking

Systemic - practical application of the theoretical knowledge; research

The secondary competences are:

Instrumental – organizing and planning

Personal – work in teams Systemic – autonomous learning, creativity.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

O propósito da visualização

História da visualização

Estatística descritiva

Semiologia gráfica

Percepção e cognição para visualização:

integridade gráfica;

cor em visualização;

pequenos múltiplos;

ordenamento e separação;

grupos e agrupamentos.

Estruturas e modelos de visualização:

estruturas hierárquicas: árvores;

estruturas relacionais: redes;

estruturas temporais: linhas de tempo e fluxos;

estruturas espaciais: mapas;

estruturas espaço-temporais;

estruturas textuais.

Abordagens à visualização: entre o raciocínio e a comunicação:

visual analytics

visualização figurativa e storytelling.

Novos tópicos em visualização:

visualização na web;

visualização para a web social;

visualização participativa;

visualização para big data.

9.4.5. Syllabus:

The purpose of visualization

History of visualization**Descriptive statistics****Graphic semiology****Perception and cognition for visualization:****graphical integrity;****color in visualization;****small multiples;****layering;****clustering.****Structures and visualization models:****hierarchical structures: trees;****relational structures: networks;****temporal structures: timelines and flows;****spatial structures: maps;****spatio-temporal structures;****textual structures.****Approaches to visualization: between reasoning and communication:****visual analytics;****figurative visualization and storytelling****New topics in visualization:****web based visualization;****visualization for the social web;****participatory visualization;****visualization for big data.****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

O objectivo central desta unidade curricular é o desenvolvimento de conhecimentos e competências no domínio da visualização de informação. A familiarização com as técnicas utilizadas é um pré-requisito para a compreensão das potencialidades existentes. Por sua vez, este conhecimento é instrumental para o design e implementação de visualizações eficazes que explorem na plenitude estas possibilidades. A estratégia adoptada passa: pela exposição dos conceitos teóricos considerados fundamentais, pela aplicação prática destes conhecimentos teóricos, pelo estudo e análise de casos de visualização, pelo design e implementação de visualizações. Esta estratégia visa também promover as capacidades de análise, síntese, modelação, conceptualização, resolução de problemas e aplicação prática de conhecimentos.

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

The main goal of the course is the acquisition of solid knowledge and skills in the field of information visualization. The familiarization with the used techniques is a pre-requisite for the understanding of the existing possibilities. In turn, this knowledge is instrumental for the design and implementation of effective visualizations that fully explore these possibilities.

The adopted strategy involves: the presentation of the fundamental theoretical concepts, their practical application, the study of visualization cases, the design and implementation of visualizations. This strategy also aims to promote the capabilities of analysis, synthesis, modeling, conceptualization, problem solving and practical application of knowledge.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São leccionadas aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais.

Serão também leccionadas aulas práticas, que têm por objectivo fundamental fazer a ligação entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática. Privilegia-se a resolução de exercícios que permitam esta exploração e a análise de casos de estudo que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit includes theoretical lectures where the fundamental concepts, principles and techniques and there are presented and explained in detail. Lectures of practical nature play the role of strengthening the connection between theoretic knowledge and its practical application. To pursue this goal we focus on problem solving and on the analysis of case studies that require combining different theoretical concepts and that promote critical reasoning. Assessment: Project-80%; Problem resolving report-20%

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

A estratégia e o método de ensino adoptado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem, levando não só ao desenvolvimento de competências técnicas específicas à disciplina de visualização de informação, mas também ao desenvolvimento de competências pessoais genéricas.

Os conteúdos teóricos são aplicados através da análise e discussão de casos de visualização de informação. Capacidades de análise e síntese, raciocínio crítico e investigação, organização e planeamento e aprendizagem autónoma são promovidas através do desenvolvimento de projetos de visualização reais.

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

A estratégia e o método de ensino adoptado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem, levando não só ao desenvolvimento de competências técnicas específicas à disciplina de visualização de informação, mas também ao desenvolvimento de competências pessoais genéricas.

Os conteúdos teóricos são aplicados através da análise e discussão de casos de visualização de informação. Capacidades de análise e síntese, raciocínio crítico e investigação, organização e planeamento e aprendizagem autónoma são promovidas através do desenvolvimento de projetos de visualização reais.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

E. R. Tufte, Beautiful evidence. Graphics Press, 2006

E. R. Tufte, The Visual Display of Quantitative Information, 2nd ed. Connecticut:, 2007

M. Friendly, "A Brief History of Data Visualization," in Springer Handbooks Comp.Statistics, Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 15–56

T. Finke and S. Manger, Infomotion: Animated Infographics. Gestalten Verlag, 2012

I. Meirelles, Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations. Rockport Publishers, 2013

M. Lima, Visual Complexity: Mapping Patterns of Information. Princeton Architectural Press, 2011

N. Yau, Visualize This: The Flowing Data Guide to Design, Visualization, and Statistics. John Wiley & Sons, 2013

J. Bertin, Sémiologie graphique: Les diagrammes, les réseaux, les cartes. Paris: Mouton & Gauthier-Villars, 1967

E. Lupton and J. C. Phillips, Graphic Design The New Basics. Princeton Architectural Press, 2008

W. S. Cleveland, The elements of graphin

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - João Tiago Márcia do Nascimento Fernandes

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

João Tiago Márcia do Nascimento Fernandes

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Pedro José Mendes Martins

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

Pedro José Mendes Martins

9.5.2. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Ana Madalena de Sousa Vasconcelos Matos Boavida****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Madalena de Sousa Vasconcelos Matos Boavida***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Evgheni Polisciuc****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Evgheni Polisciuc***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Sérgio Miguel Martins Rebelo****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sérgio Miguel Martins Rebelo***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Hugo Ricardo Gonalo Oliveira****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Hugo Ricardo Gonalo Oliveira***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Maria José Patricia Marcelino****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria José Patricia Marcelino***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Pedro Filipe Martins Carvalho****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Filipe Martins Carvalho*

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