

NCE/18/0000147 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

Universidade Aberta

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

Escola De Ciências E Tecnologia (UTAD)

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

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia Informática e Tecnologia Web

1.3. Study programme:

Informatics Engineering and Web Technology

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Informática

1.5. Main scientific area of the study programme:

Informatics Engineering

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

481

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

1.8. 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

1.8. 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

1.9. Número máximo de admissões:

60

1.10. Condições específicas de ingresso.

Podem candidatar-se ao mestrado:

- a) *Os titulares do grau de bacharel, licenciado, ou equivalente legal, nas áreas de conhecimento da engenharia informática, informática, ciência web, tecnologia web, ciências da computação, tecnologias e sistemas de informação, computação gráfica, matemática, e outras afins, desde que ao candidato seja reconhecida capacidade para a realização deste ciclo de estudos pela Comissão Coordenadora do Mestrado;*
- b) *a título excecional, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido pelo Conselho Científico da Universidade de acolhimento da edição do curso (UAb ou UTAD) como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos.*

1.10. Specific entry requirements.

The master program may accept:

- a) *Holders of baccalaureate degrees (e.g., “bacharel” or “licenciado”, in Portuguese-speaking countries) or legally equivalent degrees, in the fields of informatics engineering, informatics, web science, web technology, computer science, information technology, information systems, computer graphics, mathematics, and other similar fields, as long as the applicant is acknowledged by the coordinating committee of the master program as being able to pursue this program;*
- b) *exceptionally, holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized, by the Scientific Council of the hosting university of the master program edition (UAb or UTAD) as proof of ability for pursuing this program.*

1.11. Regime de funcionamento.

Outros

1.11.1. Se outro, especifique:

Ensino a Distância (e-learning)

1.11.1. If other, specify:

Distance Learning (e-learning)

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Este curso proposto conjuntamente pela Universidade Aberta (UAb) e pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) assumirá um funcionamento primordialmente baseado no ensino à distância on-line, recorrendo à plataforma de e-learning da UAb, incluindo facilidades de laboratório virtual e aplicando o modelo pedagógico virtual em uso na UAb. No entanto, está previsto um período presencial intensivo, que decorrerá primordialmente nas instalações da UAb (sede, delegações regionais ou nos vários Centros Locais de Aprendizagem espalhados pelo país e Moçambique) e da UTAD. Será igualmente nestas instalações físicas que decorrerão as provas públicas finais de mestrado, com presença física dos alunos e pessoal administrativo, ainda que com participação de membros do júri por meios telemáticos.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

This program is jointly proposed by Universidade Aberta (UAb) and Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), and will function mostly as online distance learning, using the e-learning platform of UAb, including virtual labs and applying UAB’s virtual pedagogic model. However, it foresees an intensive face-to-face period, taking place foremost at UTAD or UAB’s facilities (headquarters, regional delegations or the various Local Learning Centres, installed throughout Portugal and also Mozambique). It will also be at these physical facilities that final master vivas will be held, with the physical presence of students and administrative staff, albeit panel members may be present by telematics.

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

[1.13._rcc.UTAD.UAb.pdf](#)

1.14. Observações:

O proponente deste curso de Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web é a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, através da Escola de Ciências e Tecnologia, em consórcio com a Universidade Aberta, através do Departamento de Ciências e Tecnologia.

O curso, se aprovado em 2019, entrará em funcionamento no ano letivo de 2020/2021, após um ano de formação e preparação do corpo docente da UTAD para aplicação das metodologias didático-pedagógicas do Modelo Pedagógico Virtual da UAb para cursos de mestrado, adequadas aos conteúdos programáticos das UC.

Existe já um protocolo de colaboração entre as universidades, no qual se alicerça a experiência de três anos de leção conjunta no Doutoramento em Ciência e Tecnologia Web. Esse protocolo será a base para a cooperação no âmbito deste mestrado, após firmar uma adenda que regule o modelo de gestão partilhada específica deste curso. Face à experiência de sucesso acumulada pela UAb na leção online, este curso, independentemente da universidade que acolha cada edição do mesmo, seguirá o Modelo Pedagógico Virtual da UAb.

1.14. Observations:

The proponent of this Master’s degree in Informatics Engineering and Web Technology is the Universidade of Trás-os-Montes and Alto Douro, through the School of Science and Technology, in consortium with the Universidade Aberta, through the Department of Science and Technology.

The program, if it is approved in 2019, will initiate in the 2020/2021 academic year, after one year devoted to the training and preparation of the faculty body of UTAD for application of the didactic-pedagogic methods of UAb's Virtual Pedagogic Model for master programs, adapted to the syllabus of the CUs.

There is already in place a collaboration protocol between both universities, upon which is based the experience of three years of joint lecturing and coordinating the Doctoral program on Web Science & Technology. This protocol will be the basis for establishing the cooperation in the scope of the master program, upon establishing and addeddum to rule the shared management model specifically for this program.

In view of the successful experience of UAb regarding online education, this program, regardless of the university that hosts each edition, will follow UAb's Virtual Pedagogic Model.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Departamento Engenharias - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro

2.1.1. Órgão ouvido:

Departamento Engenharias - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro

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

[2.1.2._SECT_SEC18101216370.pdf](#)

Mapa I - Concelho Pedagógico - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

2.1.1. Órgão ouvido:

Concelho Pedagógico - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

[2.1.2._Minuta da ata da reunião nº 4 - 2018 copy.pdf](#)

Mapa I - Concelho Científico - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

2.1.1. Órgão ouvido:

Concelho Científico - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

[2.1.2._ATA 13_CC_2018-10-08_ExtratoPonto6_reduced.pdf](#)

Mapa I - Concelho Académico - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

2.1.1. Órgão ouvido:

Concelho Académico - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

[2.1.2._Minuta da ATAN.º 8_CA_2018.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico - Universidade Aberta

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico - Universidade Aberta

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

[2.1.2._delib 321_2018_signed copy.pdf](#)

Mapa I - Secção de Informática, Física e Tecnologia - Departamento Ciências e Tecnologia, Universidade Aberta

2.1.1. Órgão ouvido:

Secção de Informática, Física e Tecnologia - Departamento Ciências e Tecnologia, Universidade Aberta

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

[2.1.2._SECT_318101516480.pdf](#)

Mapa I - Protocolo cooperação entre a UAb e a UTAD

2.1.1. Órgão ouvido:

Protocolo cooperação entre a UAb e a UTAD

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

[2.1.2._Protocolo-e-Adenda_UAB-UTAD_B&W_ultracompresses.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico - Universidade Aberta

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico - Universidade Aberta

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

[2.1.2._2019-Deliberacao-1_signed_reduced.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição**3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web integra-se num corpo de conhecimento científico e tecnológico representado internacionalmente por IEEE Computing Society e Association for Computing Machinery. Em Portugal, o conceito de Engenharia Informática reflete-se no regulamento n.º 420/2015 do Colégio de Informática da Ordem dos Engenheiros (DR-2.ª, n.º 139, 20-7-2015, que definiu os atos de Engenharia Informática, agrupados em:

- *Análise de Domínio e Engenharia de Requisitos*
- *Conceção e Construção de Soluções Informáticas*
- *Teste e Validação de Soluções Informáticas*
- *Planeamento e Exploração de Infraestruturas de Tecnologias de Informação*
- *Gestão de Projetos de Sistemas de Informação*
- *Planeamento e Auditoria de Sistemas de Informação*
- *Investigação, Ensino e Normalização*
- *Manutenção e Gestão de Ativos*

A área combina aspetos tecnológicos com os organizacionais e com fatores humanos (didática da eng. informática) e normalização da área, sem esquecer a investigação.

3.1. The study programme's generic objectives:

The Master's programme on Informatics Engineering and Web Technology is part of a body of scientific and technological knowledge heralded by IEEE Computing Society & Association for Computing Machinery. In Portugal, the concept of Informatics Engineering is reflected upon regulation 420/2015, Computing College - Chamber of Engineers, Portuguese official journal (2nd series) 139, 2014-07-20, which defines the acts of Informatics Engineering:

- *Domain analysis and requirements engineering*
- *Design and development of informatics solutions*
- *Testing and validating informatics solutions*
- *Planning and exploiting information technology infrastructures*
- *Management of Information Systems projects*
- *Planning and auditing information systems*
- *Research, teaching, and standardization*
- *Maintenance and asset management*

The field thus combines technology with organizational aspects and human factors (didactics of informatics engineering), issuing standards and research activities.

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

O curso define-se ao nível do 2.º ciclo do Espaço Europeu de Ensino Superior, com o objetivo principal de promover uma qualificação de excelência em temas avançados da Engenharia Informática e da Tecnologia Web. A formação articulará unidades curriculares (UC) de desenvolvimento de competências transversais, a nível dos fundamentos teóricos e aplicados de análise, conceção, construção, teste, exploração, manutenção, auditoria, ensino e investigação em/de informática, com UC de opção, que permitem ao aluno adquirir conhecimentos e competências em áreas centrais à informática atual.

Estas UC optativas asseguram que o objetivo geral se concretizará no objetivo específico de formar especialistas em engenharia, com duas variantes de perfil: especialistas transversais, que combinem competências em várias áreas, e especialistas focados, nomeadamente, em áreas tais como:

- *ciência dos dados*
- *computação gráfica*
- *desenvolvimento de software*
- *interação pessoa-computador*
- *sistemas de informação*

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

The Program is defined as a 2nd cycle level of the European Higher Education Area, with the main goal of promoting excellent qualification in advanced topics of Informatics Engineering and Web Technology. It will combine curricular

units (UCs) centred on the development of transversal competences, at the level of basic and applied theory for analysis, design, development, testing, exploitation, maintenance, auditing, teaching, and research of/on computing systems, with elective UCs that aims to enable students to acquire knowledge and competences in core fields of current informatics.

The elective UCs ensure that the overall goal above will be rendered into the specific goal of educating engineering experts, with two profile alternatives: transversal experts, which combine competences in various fields; and focused experts, specifically in fields such as:

- data science;*
- computer graphics;*
- software development;*
- human-computer interaction;*
- information systems.*

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

A UAb e a UTAD avançam motivadas pelo desejo de formação de profissionais altamente qualificados nesta área-chave da sociedade atual. Assumem o desafio de concretizar este curso em regime a distância para todos os povos lusófonos, contribuindo para a presença da cultura portuguesa no mundo e assumindo uma necessária perspetiva de inovação e investigação contínua sobre os próprios modelos de atuação, didáticas e tecnologias para a sua viabilização.

A UAb aplica desde 2007 com êxito em cursos de graduação e pós-graduação um modelo pedagógico de ensino a distância (EaD) suportado por técnicas pedagógicas de ensino-aprendizagem virtual baseadas em tecnologias de e-learning. Entre os cursos da área científico-tecnológica da informática já executados com êxito através deste modelo contam-se a Licenciatura em Engenharia Informática, o Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais (em associação com UTL/IST), o Mestrado em Tecnologias e Sistemas Informáticos Web (que será substituído pela presente proposta), o Doutoramento em Ciência e Tecnologia Web (em associação com a UTAD) e o Doutoramento em Média-Arte Digital (em associação com a Universidade do Algarve). Encontra-se aprovado e em fase de implementação o Mestrado em Computação Gráfica (em associação com a Universidade do Porto e a Universidade de Coimbra).

A UTAD tem mais de dez anos de experiência na oferta formativa de Engenharia Informática, incluindo um mestrado presencial nesta área. Conta com elevada atividade de investigação, estando a generalidade dos seus docentes e investigadores integrados no laboratório associado INESC TEC, onde também metade do corpo docente da Secção de Informática, Física e Tecnologia da UAb desenvolve as suas atividades de investigação. Trata-se da unidade de investigação da área da informática mais bem qualificada a nível nacional na última avaliação de unidades efetuada pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia. Outros centros de atuação dos docentes são o LE@D (UAb), o CIAC (polo da UAb) ou o CMAT (Polo da UTAD).

Ambas as instituições proponentes pensam existir o contexto para se avançar para a criação de um curso conjunto de Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web, para formar profissionais que possam intervir de forma esclarecida nas complexidades e transformações permanentes de um mundo fortemente informatizado e interligado, capazes de atuarem ao nível da conceção, especificação, projeto, implementação, implantação, administração, integração e exploração de sistemas informáticos. Estruturado com unidades curriculares de opção, permitirá formar especialistas em engenharia com características transversais, combinando várias áreas, ou focados em áreas específicas dentro da engenharia informática, incluindo especificamente a tecnologia web.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

UAb and UTAD jointly propose this program led by a desire to contribute to the education of highly-qualified professionals in this key field of current society. They take on the challenge of rendering this program on a distance learning modality, offering it to all Portuguese-speaking peoples worldwide, thus contributing to the presence of Portuguese culture around the globe and taking on as a necessity the perspective of continuous innovation and research on its own models of acting, its didactics, and the technologies that realize it.

UAb successfully applies since 2007, on undergraduate and graduate programs, a pedagogic model for distance learning (DL) supported by virtual pedagogic teaching-learning techniques based on e-learning technologies. Successfully deployed programs in the technological-scientific field of informatics at UAb, using this model, include the Baccalaureate (“Licenciatura”) on Informatics Engineering, the Master program on Information and Business Systems (in association with UTL/IST), the Master program on Web Informatics Systems and Technology (which will be replaced by this proposal), the Doctoral program on Web Science and Technology (in association with UTAD) and the Doctoral program on Digital Media Arts (in association with the Universidade do Algarve). It has also been approved and undergoing deployment the Master program on Computer Graphics (in association with the Universidade do Porto and Universidade de Coimbra).

UTAD has over ten years of experience offering education in Informatics Engineering, including a master program in this field. There is a high degree of research activity, with most of its faculty and researchers integrated at the INESC TEC associated laboratory, which is also where half the faculty of UAb’s Section of Informatics, Physics, and Technology develops their research activities. This is the highest-ranking research unit in the field of computing at the latest FCT-conducted unit assessment. Other research centres of the faculty body are LE@D (UAb), CIAC (UAb pole) or CMAT (UTAD Pole).

Both proponent institutions believe there is a context to move forward and create the joint Master’s program on Informatics Engineering and Web Technology, to educate professionals to participate knowingly in the complexities and permanent transformation of a world that is strongly digital and interconnected, able to perform at the level of design, specification, project, development, deployment, management, integration, and exploitation of computational systems. By having a structure with elective units, it enables the output of engineering experts with transversal profiles, combining various areas, or those focused on specific areas within informatics engineering, particularly including web technology.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

N/A

N/A

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - Não se aplica

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

Não se aplica

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

NA

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia Informática/Informatics Engineering	EI	78	36	
Matemática/Mathematics (2 Items)	MT	6 84	0 36	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - N/A - 1.º ano/1.º semestre

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

N/A

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

N/A

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano/1.º semestre

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Arquitetura e Padrões de Software/Software Architectures and Design Patterns	EI	Semestral	162	O-30	6	
Investigação Operacional/Operation Research	MT	Semestral	162	O-30	6	
Extração do Conhecimento de	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional

Dados/Data Mining

Desenvolvimento de Jogos Digitais/Digital Games Development	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Deep Learning Aplicado/Applied Deep Learning	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Heurísticas Modernas/Modern Heuristics	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Crowd Computing	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Processamento Digital de Imagem/Digital Image Processing	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Programação Web Avançada/Advanced Web Programming	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Computação de Alto Desempenho/High Performance Computing	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Integração de Sistemas/Systems Integration	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Visualização de Informação/Information Visualization	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional

(12 Items)**Mapa III - N/A - 1.º ano/2.º semestre****4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):***N/A***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º ano/2.º semestre***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação/Information Systems Planning and Development	EI	Semestral	162	O-30	6	
Metodologias de Investigação e Planeamento de Trabalho Final/Research Methods and Final Work Plan	EI	Semestral	162	O-30	6	
Pesquisa e Recuperação de Informação/Information Retrieval	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Desenvolvimento em Realidade Virtual/Virtual Reality Development	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Desenvolvimento de aplicações móveis/Mobile Applications Development	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Computação Natural/Natural Computing	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Interação Pessoa-Computador/Human-Computer Interaction	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Visão por Computador/Computer Vision	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Plataformas de Conteúdos Web/Web Contents Platforms	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Segurança em Redes e Computadores/Security in Networks and Computers	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Business Intelligence	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional
Experiência de Utilizador/User Experience	EI	Semestral	162	O-30	6	Optativa/optional

(12 Items)**Mapa III - N/A - 2.º ano****4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):***N/A***4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):**

N/A

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*2.º ano***4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/Projeto/Estágio / Dissertation/Project/Traineeship (1 Item)	EI	Anual	1620	O-30	60	

4.4. Unidades Curriculares**Mapa IV - Dissertação/Projeto/Estágio****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Dissertação/Projeto/Estágio***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Dissertation/Project/Traineeship***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EI***4.4.1.3. Duração:***Anual***4.4.1.4. Horas de trabalho:***1620***4.4.1.5. Horas de contacto:***O-30***4.4.1.6. ECTS:***60***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Adérito Fernandes Marcos, O-7,5***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva, O-7,5**Luís Filipe Leite Barbosa, O-7,5**Leonel Caseiro Morgado, O-7,5***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Visa o exercício dos saberes da engenharia informática e/ou tecnologia web, em estágio ou através de um projecto de investigação ou desenvolvimento. O produto final será uma dissertação (projeto de investigação) ou relatório (projeto de desenvolvimento ou estágio). Deve configurar a identificação dos problemas e suscitar a busca de respostas criativas e ajustadas a contextos profissionais.

Ao concluir esta UC o aluno deverá ser capaz de:

O1-Analisar criticamente contextos de investigação/desenvolvimento/atuação no domínio da engenharia informática;

O2-Conceber, implementar e avaliar situações concretas em ambiente de estágio ou projetos de investigação e

desenvolvimento no domínio da engenharia informática;

O3-Desenvolver instrumentação metodologicamente ajustada ao desenvolvimento do estágio/projecto de investigação/desenvolvimento;

O4-Redigir documentação crítica acerca do estágio ou projeto desenvolvido, num documento final (dissertação científica ou relatório de projeto/estágio).

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

This learning unit aims to apply and exercise the knowledge on informatics engineering and/or web technology, in a traineeship or via a research/development project. Its final product is a dissertation (research project), or a report (development project / traineeship). It must include the identification of problems and lead towards creative solutions, adapted to professional contexts.

Upon concluding, the student will be able to:

O1 – Perform critical analysis of research/development/practice contexts within the domain of informatics engineering;

O2 – Design, implement, and assess concrete situations within the context of an internship or a research/development project in the field of informatics engineering;

O3 – Develop instruments that are methodologically adjusted to the pursue of the traineeship or research/development project;

O4 – Write reflective documentation about the developed traineeship or project, as a final document (research dissertation, project or traineeship report).

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A diversidade dos contextos potenciais para a realização do trabalho de dissertação, projeto ou estágio, com a consequente variação de práticas profissionais, aconselha um elevado grau de abertura dos tópicos programáticos, que se irão definindo/clarificando à medida que o aluno vai construindo e implementando a sua atuação. Existem, no entanto, alguns tópicos que deverão ser contemplados:

1) Observação e análise de contextos, públicos-alvo e domínios de atuação da engenharia informática;

2) Desenvolvimento de projetos de estágio, investigação ou desenvolvimento;

3) Desenvolvimento de metodologias e estratégias de análise de requisitos, desenho e implementação de soluções no domínio da engenharia informática;

4) Operacionalização de metodologias e estratégias de investigação, desenvolvimento e atuação;

5) Escrita de textos científicos, académicos e profissionais.

4.4.5. Syllabus:

The diversity of potential contexts for performing the dissertation/project/traineeship work, and its associated variation of professional practices, recommends a high degree of open-endedness regarding syllabus, which will be defined and clarified as the student develops and implements his/her actions. There are, however, some aspects that will be included:

1) Observation and analysis of contexts, target audiences, and action domains for informatics engineering;

2) Development of traineeship, research, or development projects;

3) Development of methodologies and strategies for requirement analysis, design, and implementation of solutions within the field of informatics engineering;

4) Applying methodologies and strategies for research, development, and action;

5) Writing scientific, academic, and professional texts.

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

O conteúdo 1 visa atingir o objetivo O1.

O conteúdo 2 visa atingir o objetivo O2.

Os conteúdos 3 e 4 visam atingir o objetivo O3.

O conteúdo 5 visa atingir o objetivo O4.

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

Content 1 aims to fulfill goal O1.

Content 2 aim to fulfil goal O2.

Contents 3 and 4 aim to fulfil goal O3.

Content 5 aims to fulfil goal O4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza mista, de atualização teórica com aplicação desse saber. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática, sob orientação doutoral, que se baseia no estudo permanente do estado da arte e do trabalho relacionado com a temática individual de cada aluno, sendo este estudo permanente aplicado no desenvolvimento de um trabalho de investigação, projeto técnico ou estágio profissional, cujos resultados serão apresentados e debatidos sob a forma de uma dissertação, relatório de projeto ou relatório de estágio, em provas públicas de mestrado.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its mixed natures, of theory updating and applying the resulting knowledge. This process thus follows an theoretical-practical learning approach, under doctoral supervision, based on

the permanent study of the literature associated with each students' individual topic and related work. This study is continuously applied towards the development of a research/development project or a professional traineeship, whose results will be presented and debated in their resulting form as a dissertation, project report or traineeship report, during public viva panel assessment.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é a colocação em prática do exercício dos saberes da engenharia informática, potencialmente com foco na tecnologia Web, através de um estágio ou da construção de um projecto de investigação ou desenvolvimento específico, propõem-se, por conseguinte, como metodologia a orientação individual por um docente doutorado, em contextos reais de investigação, desenvolvimento tecnológico ou de desempenho profissional. O objetivo O5 é concretizado pelo ato orientado de escrita do texto final, sob a forma de dissertação, relatório de projeto ou relatório de estágio.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to apply and exercise the knowledge on informatics engineering, potentially with a focus on Web Technology, via the pursue of a traineeship or via a specific research or development project, we therefore propose, as teaching methodologies, individual doctoral supervision, within real contexts of research, technology development of professional practice. Objective O5 is achieve by the action resulting in the final text, as a dissertation, project report or traineeship report.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*"A Manual for Writers of Term Papers, Theses, and Dissertations", Turabian, K., University Of Chicago Press, ISBN 978-0226816272;
"Writing a winning dissertation: a step by step guide", Glattorn, A., Randy, L. J., 2nd edition (2005). Corwin Press. ISBN:978-0761939610.
"Writing for Computer Science", Zobel, J., 2nd ed. (2004), Springer, ISBN: 978-1-85233-802-2.*

Mapa IV - Heurísticas Modernas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Heurísticas Modernas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Modern Heuristics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:*Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Pedro Fernandes da Silva Coelho, O-30***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O grande desenvolvimento de técnicas heurísticas associadas ao desenvolvimento dos computadores tem permitido resolver problemas de grande dimensão. No final da unidade curricular espera-se que o estudante consiga formular e resolver problemas de otimização utilizando um leque alargado de heurísticas modernas e de técnicas de computação natural, e proceder à sua afinação de modo a tirar o melhor partido possível dos recursos computacionais na resolução de problemas complexos.

Espera-se que o aluno ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

- Reconhecer a importância da otimização, das técnicas heurísticas e da computação natural para a resolução de problemas computacionais (algorítmicos) de grande complexidade;*
- Identificar as principais técnicas heurísticas e de computação natural para a implementação de otimização em sistemas computacionais complexos;*
- Formular, implementar e afinar algoritmos de otimização recorrendo a técnicas heurísticas e de computação natural.*

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

The big development in heuristics techniques associated to the development of computers, has allowed being solved large problems. The resolution of optimization problems of the real world, out of reach a few decades ago, is now possible. In the end of this course, is expected that the student can distinguish a problem P from a problem NP and know the main techniques available to find the up and lower limits of a NP problem.

At end of this course each student shall be able to:

- Recognize the importance of optimization and the heuristics techniques for the solving of high complex computing problems (algorithms) ;*
- Identify the main heuristics techniques for the implementation of optimization in complex computing systems (type P and NP);*
- Design; implement solutions for optimization of complex computing systems by applying heuristics techniques.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Problema de Satisfação (SAT);*
- 2. Problema do Caixeiro Viajante (TSP);*
- 3. Problema Não Linear (NLP);*
- 4. Enumeração e Procura Local;*
- 5. Algoritmos Construtivos (Greedy);*
- 6. Como escapar de ótimos locais: Simulating Annealing e Procura Tabu;*
- 7. Algoritmos para problemas com muitas restrições*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Satisfaction Problem (SAT);*
- 2. Traveling Salesman Problem (TSP);*
- 3. Nonlinear Programming (NLP);*
- 4. Enumeration and Local Search;*
- 5. Greedy algorithms;*
- 6. How to escape from local optima: Simulating Annealing and Tabu Search;*
- 7. Genetic Algorithms and Evolutionary Algorithms;*
- 8. Algorithms for problems with many restrictions.*

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

Tendo em conta que os objectivos principais da unidade curricular são a compreensão da diferença de um problema P de um problema NP, bem como o conhecimento e aplicação das principais técnicas para encontrar limites superiores e inferiores de um problema NP, propõe-se nos conteúdos a análise mais profunda de três problemas concretos (SAT, TSP e NLP), e sua aplicação em algoritmos enumerativos, procura local, algoritmos construtivos, bem como algoritmos melhorativos mais avançados (Simulating Annealing, Procura Tabu, Algoritmos Genéticos e Evolutivos). Desta forma o estudante poderá não só compreender melhor o que é um problema NP, como ficar munido com um conjunto base de ferramenta para lidar com este tipo de problemas

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

Given that the main objectives of this learning unit are the ability to distinguish a problem P from a problem NP and to know the main techniques available to find the up and lower limits of a NP problem, it is proposed the analysis of three problems (SAT, TSP and NLP), and its application in enumeration algorithms, local search, greedy algorithms, and other more evolved metaheuristics (simulating annealing, tabu search, genetic algorithms, evolutionary algorithms).

This way the student can not only understand better what is an NP problem, but also have a set of tools to deal with this kind of problems.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza prática e teórica. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; do desenvolvimento individual e em grupo de trabalhos de teor prático. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical/practical learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of individual practical assignments and group assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class and on the individual and in group development of practical assignments. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é desenhar e implementar soluções de otimização recorrendo a técnicas heurísticas, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas).

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the design and implementation of solutions for optimization of complex computing systems by applying heuristics techniques, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical/practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences).

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

How to Solve it: Modern Heuristics, Zbigniew Michalewicz; David B. Fogel, Springer.

Artificial Intelligence: A Modern Approach. Third Edition. Stuart Russell; Peter Norvig. Prentice Hall, ISBN 978-0136042594.

Mapa IV - Interação Pessoa-Computador

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Interação Pessoa-Computador

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Human-Computer Interaction

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

*EI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***O-30***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***João Manuel Pereira Barroso, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Arnaldo Manuel Pinto dos Santos, O-7,5**Leonel Caseiro Morgado, O-7,5***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Visa proporcionar-se os conhecimentos fundamentais acerca dos princípios, conceitos, modelos e técnicas subjacentes à interação pessoa-computador. Serão treinadas práticas de desenho de soluções de interação com de sistema informáticos, em diversas áreas aplicacionais. Dar-se-á também uma perspetiva da utilização de tecnologias para o desenvolvimento de interfaces inteligentes.

Ao concluir esta unidade curricular o aluno deverá estar capaz de:

O1 - Reconhecer a importância da interação pessoa-computador no desenho e implementação de sistemas informáticos e tecnologia web em diversas áreas aplicacionais;

O2 - Conhecer as técnicas e princípios de usabilidade e de interfaces inteligentes;

O3 - Identificar, classificar e integrar os princípios, modelos e técnicas no desenho e implementação de sistemas interativos adaptados às necessidades dos utilizadores.

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

This learning unit aims to provide fundamental knowledge about the principles, concepts, models, and techniques underlying human-computer interaction. It includes training on design practices for interaction solutions with computational systems, in various application areas. It will also entail a perspective on the use of technologies for developing intelligent interfaces.

After concluding this learning unit, the student must able to:

O1 – Acknowledge the importance of human-computer interaction in the design and implementation of computational systems and web technology in diverse fields of application;

O2 – Know the techniques and principles of usability and intelligent interfaces;

O3 – Identify, classify, and integrate the principles, models, and techniques, in the design and implementation of interactive systems that are adapted to users' needs.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1) Introdução à Interação Pessoa-Computador: princípios gerais, modelos mentais e conceptuais, interação multimodal, perfil de utilizador

2) Usabilidade e interfaces inteligentes: princípios gerais, paradigmas, conceitos e exemplos;

3) Tecnologias: dispositivos de entrada e saída, visão por computador, comunicação aumentativa e alternativa;

4) Diálogo interativo: princípios, modelos; técnicas de desenho e implementação;

5) Desenho de interação: princípios, modelos; técnicas de desenho e de implementação;

6) Projeto de interação pessoa-computador: aplicar modelos e técnicas de desenho de interação para conceber, desenhar e planificar/implementar um protótipo de solução.

4.4.5. Syllabus:

1) Introduction to human-computer interaction: principles, mental and concept models, multimodal interaction, user profiles

- 2) *Usability and intelligent interfaces: principles, paradigms, concepts, and examples*
- 3) *Technologies: input and output devices, computer vision, augmentative and alternative communication*
- 4) *Interactive dialogue: principles, models, and techniques for design and implementation*
- 5) *Interaction design: principles, models, and techniques for design and implementation*
- 6) *Human-computer interaction project: applying models and techniques for interaction design in order to design, specify, plan, and implement a prototype solution.*

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

*Os conteúdos 1 e 3 visam o objetivo O1.
Os conteúdos 2 e 4 visa o objetivo O2.
Os conteúdos 5 e 6 visam o objetivo O3.*

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

*Contents 1 & 3 aim to attain objective O1.
Contents 2 & 4 aim to attain objective O2.
Contents 5 & 6 aim to attain objective O3.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, aplicado em função da natureza teórico-prática desta unidade, o processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem mista colaborativa online, em turma virtual, baseada na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e em grupo, de resultados apresentados e debatidos de forma assíncrona online, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual ou em grupo de trabalhos de desenho de interação. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, applied to the theoretical-practical nature of this course, the process follows an online collaborative mixed approach, within a virtual class, based on analysis and discussion of topics held in virtual forum, and on individual and group assignments, presented and debated in online asynchronous sessions, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the individual and group development of an individual or group assignment on interaction design. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é proporcionar-se os conhecimentos fundamentais acerca dos princípios, conceitos, modelos e técnicas subjacentes à interação pessoa-computador, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de integrar os princípios, modelos e técnicas no desenho e implementação de sistemas interativos, as metodologias de ensino contemplam um período de interação pessoa-computador, para aplicar modelos e técnicas de desenho de interação nos atos de conceção, desenho, planificação e eventual implementação em protótipo de uma solução concreta.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to provide fundamental knowledge about the principles, concepts, models, and techniques underlying human-computer interaction, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of integrating the principles, models, and techniques, in the design and implementation of interactive systems, the teaching methodologies include a period of development of a human-computer interaction project, applying models and techniques for interaction design in order to design, specify, plan, and implement a prototype solution.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for

experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). Interaction design: beyond human-computer interaction. John Wiley & Sons.

Yven, J., & Wechsler, H. (2003, June). Smart interfaces for human-computer intelligent interaction. In Control Applications, 2003. CCA 2003. Proceedings of 2003 IEEE Conference on (Vol. 2, pp. 1192-1197). IEEE.

Stephanidis, C. (Ed.). (2009). The universal access handbook. CRC Press

Mapa IV - Metodologias de Investigação e Planeamento de Trabalho Final

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Metodologias de Investigação e Planeamento de Trabalho Final

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Methods and Final Work Plan

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Leonel Caseiro Morgado, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Paulo Nogueira Martins, O-7,5

Eurica Manuela Novo Lopes Henriques, O-7,5

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

Visa-se proporcionar um espaço de desenvolvimento de espírito crítico científico, conhecendo os principais processos, metodologias e práticas de investigação em engenharia informática e tecnologia web, vertidas no ato de planificação de uma dissertação, projeto ou estágio.

O aluno ao concluir esta UC deve conseguir:

O1-Reconhecer a importância da investigação científica nos sistemas e soluções informáticas;

O2-Identificar as principais características, fases e metodologias de investigação, com ênfase na engenharia informática e tecnologia web;

O3-Identificar as principais características dos textos científicos e as técnicas de escrita e argumentação para sua elaboração;

O4-Aplicar metodologias de investigação e técnicas de escrita científica num estudo preliminar do estado da arte em subárea científica da engenharia informática e apresentar os resultados;

O5-Aplicar o estado da arte preliminar e uma perspetiva epistemológica na planificação de uma dissertação, projeto ou estágio.

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

The aim is to provide a space for development of scientific critical inquiry, knowing the main research processes, methods, and practices on informatics engineering and web technology, applied in the planning of a final dissertation, project, or traineeship.

Upon conclusion, the student should be able to:

O1-Recognize the importance of scientific research for informatics systems and solutions;

O2-Identify the main features, phases, and methodologies of scientific research, with emphasis on informatics engineering and web technology;

O3-Identify the main features of scientific texts and the writing and argumentation techniques employed to create them;

O4-Apply research methodologies and scientific writing techniques to develop a preliminary literature review within a scientific subfield of informatics engineering and present its results;

O5-Apply this preliminary literature review and an epistemological perspective towards the planning of a dissertation, project, or traineeship.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Métodos e técnicas de investigação: motivação de base; abordagens epistemológicas; investigação tradicional; investigação interpretativa; investigação de conceção e desenvolvimento; investigação em informática; técnicas;

2 - Métodos de levantamento de estado da arte;

3 - Leitura e escrita de textos científicos;

4 - Planeamento de trabalho final.

4.4.5. Syllabus:

1 - Research method and techniques: underlying motivation, epistemological approaches, traditional research; interpretative research; design & development research; research in informatics; techniques.

2 - Methods for developing a literature review

3 - Reading and writing scientific texts

4 - Planning the final work

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

O conteúdo 1 visa atingir os objetivos O1 (“motivação de base”) e O2 (restantes elementos).

O conteúdo 2 visa contribuir para o objetivo O4.

O conteúdo 3 visa atingir o objetivo O3 e concluir o percurso para o objetivo O4.

O conteúdo 4 visa atingir o objetivo O5.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

Content 1 aims to achieve objectives O1 (“underlying motivation”) and O2 (remaining items).

Content 2 aims to achieve objective O4.

Content 3 aims to achieve objective O3 and complete the path towards objective O4.

Content 4 aims to achieve objective O5.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sob o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, atende-se à natureza teórico-prática da UC, seguindo uma abordagem mista, de forma colaborativa online, em turma virtual, por análise e debate de temas em fórum virtual e realização de trabalhos individuais de concretização, apresentados e debatidos de forma assíncrona online. Os planos finais desenvolvidos são apresentados no retiro magistral ou em sessão síncrona online com um centro de exames da Universidade Aberta. Assegura-se assim a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão contínua face à qualidade das problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de trabalhos teóricos e de aplicação prática dos conceitos. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As per Virtual Pedagogic Model of UAb, teaching/learning process in this course follows a mixed approach due to its theoretical-practical nature: online collaboration, within a virtual class, with analysis and discussion of topics held in virtual forum, and development of individual assignments for rendering theory concrete, presented and debated in online asynchronous sessions. Final workplans are presented face-to-face in the master retire, or via an online synchronous session held at an Exam Centre of UAb. It thus ensured a mutual complementarity between theory and practice.

Assessment includes a continuous dimension, from the quality of the problems that the student poses to teacher and class; discussions had online, in virtual classroom; quality of (self)-reflection on the result of assignments; individual development of practical and theory assignments. Weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é levar os alunos a identificar e assimilar os principais processos, metodologias e práticas de investigação em engenharia informática e tecnologia web, propõem-se, por conseguinte,

como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em discussões de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo O4 da UC, as metodologias de ensino contemplam um período de leitura de textos científicos e sua versão na escrita de um estudo preliminar do estado da arte. O objetivo O5 é reforçado por obtenção de comentários e apreciações de colegas e outros docentes a uma apresentação durante uma sessão presencial no decurso do retiro magistral ou, em casos excecionais, através de uma apresentação síncrona por videoconferência efetuada a partir de um centro de exames da Universidade Aberta.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to enable students to identify and assimilate the main research processes, methods, and practices on informatics engineering and web technology, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed theoretical and practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of individual practical assignments (to develop practical competences). To strengthen goal O4 of this course, the teaching methodologies include a period of reading of scientific texts and their output towards writing a preliminary literature review. Goal O5 is reinforced with comments and assessment by other colleagues and faculty upon a face-to-face presentation during the master retire or, in exceptional cases, via a synchronous videoconference session held at an Exam Centre of Universidade Aberta,

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Creswell, J. W. (2008). Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches, 3rd ed. London: Sage Publications. ISBN 9781412965576
Hevner, A.; March, S.; Park, J.; Ram, S. (2004). Design science in information systems research, MIS Quarterly, 28 (1), 75-105.
Avison, D. & Pries-Heje, J. (eds.). (2005), Research in Information Systems-A handbook for research supervisors and their students, Elsevier Butterworth-Heinemann, ISBN: 0750666552;
Baskerville, R., Pries-Heje, J., & Venable, J. (2009). Soft Design Science Methodology, Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, Malvern, PA, 9-20.
Gregor, S.; Hevner, A. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact, MIS Quarterly, 37 (2), 337-356.
Hendler, J., Shadbolt, N., Hall, W., Berners-Lee, T., & Weitzner, D. (2008). Web science: an interdisciplinary approach to understanding the web. Communications of the ACM, 51(7), 60-69.

Mapa IV - Processamento Digital de Imagem

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Processamento Digital de Imagem

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Digital Image Processing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

4.4.1.7. Observações:*Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Vítor Manuel de Jesus Filipe, O-30***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A disciplina de Processamento Digital de Imagem tem como principal objetivo dar a conhecer aos alunos as principais técnicas de processamento de imagem digital. Pretende-se que os alunos implementem e apliquem as técnicas estudadas em imagem exemplo de modo a ganhar sensibilidade para as aplicar a novos problemas.**A unidade curricular de Processamento Digital de Imagem (PDI) tem os seguintes objetivos de formação:*

- *Dar a conhecer a importância do uso de técnicas de processamento e análise de imagem digital em vários domínios.*
- *Apresentar as principais técnicas de processamento e análise de imagem digital.*
- *Desenvolver no aluno a capacidade de propor soluções baseadas em processamento e análise de imagem digital em problemas de vários domínios.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The Digital Image Processing (DIP) course has the following educational objectives:*

- *Highlight the importance of using image processing techniques and digital image analysis in different fields.*
- *Present the main image processing techniques and digital image analysis.*
- *Promote the student ability to propose solutions based on image processing and digital image analysis problems in various fields.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Introdução ao Processamento Digital de Imagem**A imagem digital e as suas propriedades**Operações elementares sobre imagens**Transformações de intensidade**Filtragem espacial**Transformada de Fourier**Segmentação de imagem**Morfologia Matemática**Representação, descritores e reconhecimento de objetos**Visão por computador como prolongamento de PDI***4.4.5. Syllabus:***Introduction to Digital Image Processing**The digital image and its properties**Elementary operations on images**Intensity transformations**Spatial filtering**Fourier transform**Image segmentation**Mathematical Morphology**Representation, descriptors and object recognition**Computer vision as an extension of PDI***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A unidade curricular aborda as principais técnicas de processamento digital de imagem com aplicação em problemas da indústria, entretenimento, medicina, ciência etc. Aos alunos são propostos exercícios práticos, implementados em computador, para desenvolverem a sua capacidade de análise de problemas que empregam técnicas de processamento digital de imagem e visão por computador.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The course covers the main techniques of digital image processing with application in the fields of industry issues, entertainment, medicine, science etc. The practical exercises proposed to the students, are intended to be implemented on computer, to develop their ability to analyze problems that employ digital image processing*

techniques and computer vision algorithms.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e um projeto final em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento do projeto final, em grupo. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As per Virtual Pedagogic Model of UAb, the teaching/learning process in this course stems from its mixed nature. This the process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of individual practical assignments and final project, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-) reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the group development of a final project. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é dar a conhecer as principais técnicas de processamento e análise de imagem digital, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em na discussão de tópicos de cariz teórico para desenvolver competências de análise e reflexão crítica e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo para desenvolver competências práticas. Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de dotar o aluno com capacidade de propor soluções baseadas em processamento e análise de imagem digital em problemas de vários domínios, as metodologias de ensino contemplam a resolução de exercícios e um trabalho prático de experimentação usando biblioteca de processamento de imagem (Matlab Toolbox de Processamento Digital de Imagem ou o OpenCV) cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the to present the main image processing techniques and digital image analysis, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics and the development of practical assignments, both individually and as a group to develop practical competences. To strengthen student's ability to propose solutions based on image processing and digital image analysis problems, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with image processing libraries (Matlab Toolbox of Digital Image Processing or OpenCV), whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Rafael Gonzalez, Richard Woods, and Steven Eddins, "Digital Image Processing Using Matlab", Prentice Hall.
- Rafael Gonzalez & Richard Woods, "Digital Image Processing", Addison-Wesley.
- Papasaika-Hanusch, H. (1967). Digital image processing using matlab. Institute of Geodesy and Photogrammetry, ETH Zurich, 63.
- William K. Pratt, Digital image processing, John Wiley
- Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, "Image Processing, Analysis, and Machine Vision", Brooks/Cole Publishing Company.
- Wayne Niblack, "An Introduction to Digital Image Processing", Prentice-Hall Internacional.
- Linda G. Shapiro, George C. Stockman, "Computer Vision", Prentice Hall.
- Ramesh Jain, Rangachar Kasturi, Brian G. Schunck, "Machine Vision", McGraw-Hill, Inc.,

Mapa IV - Arquitetura e Padrões de Software**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Arquitetura e Padrões de Software***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Software Architectures and Design Patterns***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***O-30***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Leonel Caseiro Morgado, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Identificar a necessidade e a oportunidade de reutilização de soluções padronizadas para problemas típicos no desenvolvimento de software.**Conhecer as arquiteturas e padrões de software mais conhecidos.**Perante um problema específico, saber identificar as arquiteturas e padrões que se adequam à sua resolução e implementá-los, utilizando práticas de qualidade em engenharia de software.**No termo do processo de formação nesta unidade curricular os estudantes devem estar capazes de:*

- Compreender os problemas de qualidade que são resolúveis ou minimizados através de soluções padronizadas;*
- Conhecer as arquiteturas e padrões de software mais reconhecidos;*
- Conhecer e aplicar técnicas de implementação de práticas de qualidade em engenharia de software.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*This learning unit aims to develop students' skills to:*

- Identify the need and opportunity to reuse standardized solutions to typical problems in software development.*
- Know the best-known software architectures and standards.*
- Given a specific problem, we know how to identify the architectures and standards that are appropriate to their resolution and implement them, using quality software engineering practices.*

After concluding this learning unit, the student must able to:

- Understand quality problems that are solved or minimized through standardized solutions;*
- Know the most recognized architectures and software standards;*
- know and apply techniques of implementation of quality practices in software engineering.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*1. Software design: conceitos, princípios de desenho.**2. Arquiteturas de software: conceito, estilos arquiteturais, modelos de referência, o papel da arquitetura no desenvolvimento de software.**3. Estilos arquiteturais: MVC, estratificado, repositório, cliente-servidor, encaminhamento e filtragem.**4. Qualidades de software e técnicas de concretização: simplicidade, rastreabilidade, homogeneidade, conformidade*

com o desenho, independência para fomentar a reutilização, acoplamento fraco com coesão forte, inteligibilidade, adaptabilidade e manutenção.

5. Padrões de software: catalogação; metodologia de projeto.

6. Catálogo GoF: padrões de criação; padrões de estrutura; padrões de comportamento.

7. Anti-patterns.

4.4.5. Syllabus:

1. Software design: concepts; and principles of design.

2. Software architectures: concept; architectural styles; reference models; and the role of architecture in the software development.

3. Architectural styles: MVC; stratified; repository; client-server; routing and filtering.

4. Software quality and development techniques: simplicity; traceability; homogeneity; design compliance; independence to foster reuse; weak coupling with strong cohesion; intelligibility; adaptability; and maintenance.

5. Software standards: cataloging; and project methodology.

6. GoF catalog: creational; structural; and behavioral patterns.

7. Anti-patterns.

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

Nesta unidade curricular são apresentados e estudados os principais conceitos associados a arquiteturas de software e padrões de software. A abordagem centrada no processo de desenvolvimento de software e a importância da arquitetura na compreensão e análise de sistemas de software complexos, conferem a esta unidade curricular um caráter basilar na formação em Engenharia Informática. Os conteúdos programáticos refletem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objetivos definidos, conferindo uma sólida base teórica, complementada por aspetos práticos que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências.

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

In this learning unit the main concepts associated with software architectures and software standards are presented and studied. The approach focus on the software development process and the role of the architecture in the understanding and analysis of complex software systems. Therefore, this learning unit encloses core concepts in the training of software engineers. The syllabus contents reflect the concern to give to the curricular unit the necessary means to the pursuit of the defined objectives, giving a solid theoretical basis, complemented by practical aspects that help to cement the knowledge and valences.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem mista teórica e prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos práticos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento trabalho individual. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; discussion had online, within the virtual classroom; quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the development of a practical assignment. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é compreender a importância e o papel da aplicação de arquiteturas e padrões de software no desenvolvimento de software, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórica e prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de conhecer os catálogos de padrões de software, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de padrões cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na

turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the understand the role of software architectures and design patterns in the software development process, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical and practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of knowing the most common design pattern catalogs and software architectures styles, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). Software architecture in practice. Addison-Wesley Professional.
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. (1994) Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, AddisonWesley, ISBN13:9780201633610
Alan Shalloway, James R. Trott. (2004) Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design, 2nd Edition, AddisonWesley; ISBN13: 9780321247148.*

Mapa IV - Pesquisa e Recuperação de Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Pesquisa e Recuperação de Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Retrieval

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Vitor Jorge Ramos Rocio, O-7,5

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

*Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho, O-7,5
José Luís Bandeira Rodrigues Martins, O-15*

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

A atual relevância das técnicas de pesquisa e recuperação de informação fica demonstrada de forma bastante expressiva se tivermos em consideração que cerca de 92% dos utilizadores da Internet utiliza motores de pesquisa para obter a informação que necessita.

Nesta unidade curricular são cobertas as principais técnicas e modelos subjacentes à pesquisa e recuperação de informação quer na sua vertente clássica de pesquisa em repositórios de dados, quer na sua aplicação Web. Consideram-se principalmente métodos de pesquisa de texto.

Espera-se que o aluno ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

- Reconhecer a importância da pesquisa e recuperação de informação no contexto atual das exigências da sociedade de informação;
- Identificar os conceitos, modelos e técnicas principais de pesquisa e recuperação de informação dando especial relevância à pesquisa na Web e em repositórios de dados;
- Desenhar e implementar e aplicar soluções de pesquisa e recuperação de informação.

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

The relevance of information retrieval (IR) techniques is clearly demonstrated by studies which indicate that a percentage of about 92% of the internet users consider the use of search engines the preferential method for finding the information they need in everyday life.

This course covers the main techniques and theoretical models that underlie the tasks of search and information retrieval, both in its classical application for data repositories search and in the Web. The main focus of the course is text retrieval.

At end of this course each student shall be able to:

- Recognize the importance of IR in face of today's information society demands;
- Identify the central concepts, models and techniques related to IR;
- Design, implement and apply solutions of IR.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Motivação e perspetiva histórica;*
2. *Modelos Booleanos: índices invertidos e dicionários;*
3. *Operações de Pré Processamento e Compressão de dados;*
4. *Modelos Vetoriais;*
5. *Modelos Probabilísticos;*
6. *Avaliação de Sistemas de IR;*
7. *Procura na Web;*
8. *Análise comparativa dos principais sistemas de IR.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Motivation and historical view;*
2. *Boolean Models: inverted indexes and dictionaries;*
3. *Pre Processing and Compression;*
4. *Vector Space Models;*
5. *Probabilistic Models;*
6. *Evaluation in IR;*
7. *Web Search;*
8. *Comparative Analysis of the main IR systems.*

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é proporcionar aos alunos a aprendizagem de conhecimentos fundamentais acerca dos princípios, conceitos, modelos e tecnologias fundamentais, bem como das práticas envolvidas no desenvolvimento de soluções de pesquisa e recuperação de informação, propõem-se, por conseguinte, conteúdos programáticos que cobrem o essencial da teoria nuclear nesta área de saber (tópicos 1 a 5), complementado com saber mais prático visando a formação de competências ao nível da conceção, planeamento e desenvolvimento de ferramentas de pesquisa e recuperação de informação (tópicos 6, 7 e 8).

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

Taking into account the main goal of this curricular unit, to provide students with the learning of fundamental knowledge about principles, concepts, models and technologies, as well as the practices involved in the development of solutions for information retrieval, we therefore propose, contents that cover the essential of the core theory in this area (topics 1 to 5), complemented with more practical knowledge aiming to train competences at the level of conception, planning and development of information retrieval tools (topics 6, 7 and 8).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, que se baseia na análise e debate de temas em fórum e na realização de trabalhos práticos, cujos resultados serão apresentados e debatidos online, de forma assíncrona, durante o decurso da unidade curricular, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta unidade curricular tem cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos

trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual e colaborativo de trabalhos. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its mixed nature. Thus the process follows an online collaborative theoretical and practical learning approach, based on the analysis and discussion of topics held in a forum, and on conducting individual practical assignments, whose results are presented in online asynchronous sessions during the course, ensuring mutual complementarity between theory and practice.

Assessment in this course is continuous, considering quality of questions and problems that the student poses to teacher and class; the online discussion, within a virtual classroom; the quality of the (self-) reflection on the result of individual assignments and also on the individual and collaborative development of an assignment on information retrieval. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é a identificação e aplicação de conceitos, modelos, e técnicas de pesquisa e recuperação de informação, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e no desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas e de colaboração). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de desenhar e implementar soluções de pesquisa e recuperação de informação, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the identification and implementation of IR solutions, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed (theoretical and practical) nature, in a virtual class. It is strongly based on the discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of implementation and application of IR solutions, the teaching methodologies include a period of practical work, experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Modern Information Retrieval, Ricardo Baeza-Yates, Berthier Ribeiro-Neto, Pearson - Addison Wesley Longman / ACM Press, 2nd Edition, 2010. ISBN 978-0321416919

Introduction to Information Retrieval, Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0521865715

Mapa IV - Crowd Computing

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Crowd Computing

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Crowd Computing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

4.4.1.5. Horas de contacto:*O-30***4.4.1.6. ECTS:**

6

4.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Arnaldo Manuel Pinto dos Santos, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O crowdsourcing e a computação humana são temas emergentes, conjugando as ciências da computação e da economia, para compreender como as pessoas podem ser usadas para resolver tarefas complexas que estão além das capacidades dos algoritmos e da inteligência artificial.**Nesta unidade curricular os estudantes irão adquirir competências de programação da crowd.**Pretende-se que os estudantes sejam capazes de:*

- desenvolver aplicações que usem plataformas de crowdsourcing (Amazon Mechanical Turk, oDesk);
- aplicar técnicas e princípios de usabilidade na adequação à crowd para respostas de alta qualidade;
- usar métodos estatísticos para melhorar a qualidade do trabalho recebido,
- criar sistemas que se relacionem com o trabalho da crowd em tempo real;
- realizar experiências para melhor compreensão de diferenças entre diferentes fontes de trabalho da crowd.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*Crowdsourcing and human computing are emerging themes, combining computer science and economics to understand how people can be used to solve complex tasks that are beyond the capabilities of algorithms and artificial intelligence.**In this learning unit students will acquire crowd programming skills.**After concluding this learning unit, the student must able to:*

- develop applications that use crowdsourcing platforms (Amazon Mechanical Turk, Figure Eight);
- apply techniques and usability principles for adapting the crowd to high quality responses;
- use statistical methods to improve the quality of work received,
- create systems able to perform real time crowd work time;
- conduct experiments to better understand differences between different sources of crowd work.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução ao crowd computing: conceitos de crowdsourcing, computação humana, e inteligência coletiva*
- *Crowd Workers: desenho de ferramentas; interfaces de nova geração; princípios éticos do crowdsourcing.*
- *Plataformas para crowdsourcing: Amazon Mechanical Turk; Figure Eight; oDesk.*
- *Conceitos de programação para computação humana*
- *Processamento iterativo e paralelo*
- *Taxonomia para crowdsourcing e computação humana: motivação; controlo de qualidade; agregação; capacidades humanas; e controlo de fluxo e processos*
- *Workflows*
- *Controlo de qualidade: métodos baseados em acordos; gold standards; incentivos económicos; sistemas de reputação;*
- *Crowds especializadas*
- *Real time-crowdsourcing*
- *Máquinas e as crowds*
- *Casos de estudo*

4.4.5. Syllabus:

- *Introduction to crowd computing: concepts of crowdsourcing, human computation, and collective intelligence*
- *Crowd workers: tools design; new generation interfaces; ethical principles of crowdsourcing.*
- *Crowdsourcing platforms for: Amazon Mechanical Turk; Figure Eight.*
- *Programming concepts for human computation*

- *Iterative and parallel processing*
- *Taxonomy for crowdsourcing and human computation: motivation; quality control; aggregation; human capabilities; and flow control and processes*
- *Workflows*
- *Quality control: methods based on agreements; gold standards; economic incentives; reputation systems;*
- *Specialized crowds*
- *Real time-crowdsourcing*
- *Machines and the crowds*
- *Case studies*

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

A unidade curricular de crowd computing tem como principal objetivo introduzir a programação para a crowd, aplicando técnicas e princípios de usabilidade que asseguram a participação massiva e analisando os resultados recorrendo a métodos estatísticos para assegurar a qualidade dos dados obtidos. Para atingir estes objetivos, o programa aborda os principais conceitos da área, introduzindo técnicas e plataformas de ponta. Os conteúdos programáticos refletem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objetivos definidos, conferindo uma sólida base teórica, complementada por aspetos práticos que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências.

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

The main objectives of the crowd computing learning unit are introducing the crowd programming; applying techniques and principles of usability that assure the massive participation; and analyzing the results using statistical methods to assure the quality of the obtained data. To achieve these objectives, the program addresses the main concepts of the crowd computing domain, introducing cutting-edge techniques and platforms. The syllabus contents reflect the concern to give to the learning unit and the necessary means to the pursuit of the defined objectives, giving a solid theoretical basis, complemented by practical aspects that help to cement the knowledge and valences of the students.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórica e prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto)crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento trabalho teórico-prático individual. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical and practical learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course. The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; discussion had online, within the virtual classroom; quality of the (self)-reflection elaborated on the result of the assignments and also on the development of practical work. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é a programação para a crowd, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de aplicação de técnicas e princípios de usabilidade para participação massiva, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the programming for the crowd, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical and practical nature, in a virtual

class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of applying usability guidelines and techniques for massive crowd participation, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Howe, Jeff. The rise of crowdsourcing. Wired magazine 14.6 (2006).

Quinn, Alexander J., and Bederson, Benjamin B. Human computation: a survey and taxonomy of a growing field. CHI 2011.

Law, E., & Ahn, L. V. (2011). Human computation. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning.

Marcus, A., & Parameswaran, A. (2015). Crowdsourced data management: Industry and academic perspectives. Foundations and Trends® in Databases.

Kittur, Aniket, et al. Crowdforge: Crowdsourcing complex work. UIST 2011.

Mapa IV - Visão por Computador

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Visão por Computador

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computer Vision

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Ribeiro de Sousa, O-30

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular de Visão por Computador tem os seguintes objetivos de formação:

- Dar a conhecer a importância do uso de técnicas de visão por computador em vários domínios.*
- Apresentar as principais técnicas de visão por computador.*

- *Desenvolver no aluno a capacidade de propor soluções baseadas em visão por computador em problemas de vários domínios.*

No termo do processo de formação nesta unidade curricular os estudantes devem estar capazes de:

- *conhecer a importância do uso de técnicas de visão por computador em vários domínios;*
- *apresentar as principais técnicas de visão por computador;*
- *propor soluções baseadas em visão por computador para problemas de vários domínios.*

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

This learning unit aims to:

- *Let know the importance of using computer vision techniques in various domains;*
- *Present the main techniques of computer vision;*
- *Develop in the student the ability to propose solutions, based on computer vision, in problems of several domains;*

After concluding this learning unit, the student must able to:

- *Know the importance of the use of computer vision techniques in various domains;*
- *Present the main techniques of computer vision;*
- *Propose solutions based on computer vision for multi-domain problems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Visão por Computador*
2. *Formação de uma Imagem*
3. *Processamento de uma Imagem*
4. *Extração e Correspondência de Características*
5. *Segmentação*
6. *Alinhamento Baseado em Características*
7. *Estrutura baseada no Movimento*
8. *Estimativa de Movimento*
9. *Modelos de Movimento*
10. *Fotografia Computacional*
11. *Correspondência Stereo*
12. *Reconstrução 3D*
13. *Renderização Baseada em Imagens*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Computer Vision*
2. *Image Forming*
3. *Image Processing*
4. *Feature Extraction and Matching*
5. *Segmentation*
6. *Feature Based Alignment*
7. *Motion Based Structure*
8. *Motion Estimation*
9. *Motion Models*
10. *Computational Photography*
11. *Stereo Matching*
12. *3D Reconstruction*
13. *Image Based Rendering*
14. *Recognition*

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

Os conteúdos programáticos a lecionar nesta UC são os blocos técnicos básicos para a aquisição das competências traçadas como objetivos.

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

The programmatic contents to be taught in this UC are the basic technical blocks for acquiring the competences outlined as objectives.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de trabalho prático. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, teaching/learning process in this course stems from its mixed nature. It follows an online collaborative theoretical-practical learning approach, within a virtual class, based on analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of individual practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation includes a continuous dimension, considering the quality of questions and problems that the student poses to teacher and class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on individual development of an assignment. The weighting factors and evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é conhecer a importância do uso de técnicas de visão por computador em vários domínios, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de proposta de soluções baseadas em visão por computador para problemas de vários domínios, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the let know the importance of using computer vision techniques in various domains, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical individual assignments (to develop practical competences)>. To strengthen the goal of proposing solutions based on computer vision for multi-domain problems, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Computer Vision: Algorithms and Applications, Richard Szeliski, Springer, 2010.*
2. *Programming Computer Vision with Python, Jan Erik Solem, 2012.*

Mapa IV - Computação Natural**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Computação Natural

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Natural Computing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:*Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Paulo Barroso de Moura Oliveira, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Eduardo José Solteiro Pires, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo global desta unidade curricular é o estudo de técnicas computacionais ditas evolutivas bem como de outras de inspiração natural e biológica, visando a promoção por parte dos alunos de competências para investigação e desenvolvimento nesta área, tais como:*

- 1. Perspetiva geral da área da computação natural;*
- 2. Algoritmos evolutivos;*
- 3. Algoritmos da inteligência dos enxames;*
- 4. Algoritmos de inspiração em princípios físicos e químicos;*
- 5. Projeto e implementação computacional dos algoritmos e técnicas da computação natural;*
- 6. Resolução de problemas utilizando as técnicas estudadas;*
- 7. Desenvolvimento de espírito crítico pela comparação entre várias metodologias.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*O objetivo global desta unidade curricular é o estudo de técnicas computacionais ditas evolutivas bem como de outras de inspiração natural e biológica, visando a promoção por parte dos alunos de competências para investigação e desenvolvimento nesta área, tais como:*

- 1. Perspetiva geral da área da computação natural;*
- 2. Algoritmos evolutivos;*
- 3. Algoritmos da inteligência dos enxames;*
- 4. Algoritmos de inspiração em princípios físicos e químicos;*
- 5. Projeto e implementação computacional dos algoritmos e técnicas da computação natural;*
- 6. Resolução de problemas utilizando as técnicas estudadas;*
- 7. Desenvolvimento de espírito crítico pela comparação entre várias metodologias.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular estão resumidos nos seguintes capítulos:*

- 1- Introdução à computação natural.*
- 2- Algoritmos genéticos.*
- 3- Algoritmos dos enxames.*
- 4- Evolução diferencial.*
- 5- Algoritmos de Inspiração em princípios físicos e químicos.*
- 6- Outros algoritmos de inspiração natural e biológica.*
- 7- Introdução aos métodos multicritério de inspiração natural e biológica.*

4.4.5. Syllabus:

- 1- Introduction to natural computing.*
- 2- Genetic Algorithms.*
- 3- Swarm Intelligence Algorithms.*
- 4- Differential Evolution.*
- 5- Physics and Chemistry inspired algorithms.*
- 6- Other algorithms inspired in nature.*
- 7- Introduction to multi-criteria optimization with nature and biological inspired algorithms*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*Apresenta-se de seguida a interligação entre os conteúdos programáticos organizados por capítulos e os vários objetivos da unidade curricular:*

- Objetivo 1 é cumprido com o capítulo 1;*
- Objetivo 2 é cumprido com os capítulos 2 e 4;*
- Objetivo 3 é cumprido com o capítulo 3;*
- Objetivo 4 é cumprido com o capítulo 5;*
- Objetivos 5, 6 e 7 são cumpridos nos capítulos 1-7*

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

The interconnection between the syllabus and curricular unit objectives is presented following the syllabus chapters:

- *Objective 1 is fulfilled with chapter 1;*
- *Objective 2 is fulfilled with chapters 2 e 4;*
- *Objective 3 is fulfilled with chapter 3;*
- *Objective 4 is fulfilled with chapter 5;*
- *Objective s 5, 6 and 7 are fulfilled with chapter 1-7.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza teórico-prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e outras atividades, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de trabalhos de síntese e práticos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical and practical learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of individual practical assignments and other activities, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the result of the individual assignments and also on the individual development of practical assignments.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam a computação natural e técnicas de inspiração biológica e natural que constituem uma parte significativa do estado da arte nesta área científica. O desenvolvimento de capacidades e competências, nomeadamente na resolução de problemas no contexto de Engenharia Informática, recorrendo a este tipo de técnicas da inteligência computacional, passa pelo conhecimento dos conteúdos propostos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam a computação natural e técnicas de inspiração biológica e natural que constituem uma parte significativa do estado da arte nesta área científica. O desenvolvimento de capacidades e competências, nomeadamente na resolução de problemas no contexto de Engenharia Informática, recorrendo a este tipo de técnicas da inteligência computacional, passa pelo conhecimento dos conteúdos propostos.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Deb, K (2009) MultiObjective Optimization Using Evolutionary Algorithms, Wiley, ISBN13: 9780470743614.

Nunes de Castro L. (2006) Fundamentals of Natural Computing, Chapman & Hall, ISBN13: 781584886433

Michalewicz Z. e Fogel D. B. (2004) How to Solve it: Modern Heuristics, Springer, ISBN13: 9783540224945

Mapa IV - Deep Learning Aplicado**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Deep Learning Aplicado

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Deep Learning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

0-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:*Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Trigueiros da Silva Cunha , 0-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***António Jorge do Nascimento Morais, 0-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Este módulo visa proporcionar aos estudantes uma visão geral sobre técnicas de aprendizagem profunda (deep learning) e suas aplicações.**Ao concluir esta unidade curricular os alunos devem entender e aplicar os principais modelos de aprendizagem profunda (deep learning).***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***This module aims to provide students with an overview of deep learning techniques and their applications.**Upon completion of this course, students should understand and apply the main models of deep learning.***4.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Fundamentos de deep learning*
2. *Redes neurais*
3. *Fundamentos de aprendizagem máquina*
4. *Redes neurais convolucionais (CNNs)*
5. *Redes neurais recorrentes*
6. *Codificadores*
7. *Redes adversárias.*
8. *Redes generativas*

4.4.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of deep learning*
2. *Neural Networks*
3. *Fundamentals of Machine Learning*
4. *Convolutional neural networks (CNNs)*
5. *Recurrent neural networks*
6. *Encoders*
7. *Adversarial networks.*
8. *Generative networks*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*A disciplina inicia com uma introdução aos fundamentos de aprendizagem profunda (deep learning) e as suas atuais aplicações.**Segue-se um estudo sobre classificadores, primeiro com as redes neurais que são a base da aprendizagem profunda e depois com os fundamentos da aprendizagem máquina.**Por fim são estudadas e experimentadas as principais arquiteturas de aprendizagem profunda, o que permite aos alunos ter uma visão geral sobre estas novas técnicas disponíveis e sobre as situações em que podem ser aplicar.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The course begins with an introduction to the fundamentals of deep learning and its current applications.**Here is a study of classifiers, first with the neural networks that are the basis of deep learning and then with the fundamentals of machine learning.**Finally, the main architectures of deep learning are studied and tested, allowing students to have an overview of these new available techniques and the situations in which they can be applied.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática, colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento de trabalho aplicacional. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, the teaching/learning process in this UC stems from its practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical-practical learning approach, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and on the practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the UC to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and on the development of an applicational assignment. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é proporcionar ao aluno conhecimento sobre os fundamentos de aprendizagem profunda (deep learning) e as suas aplicações, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de aplicação a problema atuais, as metodologias de ensino contemplam um período de projeto de experimentação dos métodos estudados cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to provide the student with knowledge about the fundamentals of deep learning and its applications, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical-practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of application to real problems, the teaching methodologies include a period of experimental project of the studied methods, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer 2007
- 2 Aurélien Géron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow*, O'Reilly Media, 2017
3. François Chollet, *Deep Learning with Python*, ISBN 9781617294433

Mapa IV - Desenvolvimento de Aplicações Móveis**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Desenvolvimento de Aplicações Móveis

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Mobile Applications Development

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*EI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***0-30***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Benjamim Ribeiro da Fonseca, 0-30***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se que os alunos adquiram competências de desenvolvimento de aplicações móveis para as plataformas com maior expressão na atualidade.*

No termo do processo de formação nesta unidade curricular os estudantes devem estar capazes de compreender os fundamentos teóricos relativos às características dos dispositivos e do seu ambiente computacional, bem como das principais metodologias de desenvolvimento. Os alunos usarão uma ferramenta de desenvolvimento multiplataforma para criar aplicações capazes de executar nas 2 principais plataformas móveis. Procura-se ainda conferir competências básicas relativas à gestão das aplicações nos mercados aplicativos e à sua exploração financeira.

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

This learning unit aims to provide the students with skills in the development of mobile applications for the most common platforms.

After concluding this learning unit, the student must be able to understand the theoretical foundations related with the device features and its computational environment, as well as the main development methodologies. The students will use multiplatform development tools to create applications able to run in the 2 main mobile platforms. It is also intended to provide basic skills related with the management of the applications in the applicational stores and its commercial exploitation.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Breve resenha histórica*
- 2. Recursos disponíveis nos dispositivos móveis: Processamento, Comunicação, Sensores, Gestão de memória, Integração com sistemas externos*
- 3. Tipos de aplicações móveis: Web, Híbridas, Nativas*
- 4. Métodos de desenvolvimento: nativo, multiplataforma*
- 5. Aspectos de produção: Gestão de mercados aplicativos, Monetização, Aquisição de utilizadores, Manutenção*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Brief historical contextualisation.*
- 2. Mobile devices resources: Processors, Communication, Sensors, Memory management, Integration with external systems.*
- 3. Types of mobile applications: Web, Hybrid, Native.*
- 4. Development methodologies: native, multiplatform.*
- 5. Production considerations: Applicational stores management, Monetization, User acquisition.*

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

Os conteúdos programáticos proporcionam uma visão global do desenvolvimento de aplicações móveis, das principais metodologias usadas atualmente para o efeito e de aspetos operacionais ligados à gestão e entrada em mercado. Os conteúdos teóricos da unidade curricular são discutidos em grupo e aplicados através de trabalhos individuais de cariz prático.

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

The subjects of the course provide a global vision of mobile application development, main methodologies used for that and aspects related with the management and market deployment. The theoretical content is discussed collectively and applied through practical individual implementation work.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Uab, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e outras atividades, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de trabalhos. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, the teaching/learning process in this course stems from its mixed nature. This the process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of individual practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course. The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the individual development of an assignment. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é a aquisição de competências de desenvolvimento de aplicações móveis para as plataformas com maior expressão na atualidade, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e no desenvolvimento de trabalhos práticos individuais (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de aprendizagem das principais metodologias de desenvolvimento de aplicações móveis, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC. De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the acquisition of mobile applications development skills, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class. It is strongly based on the discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical individual assignments. To strengthen the goal of learning of the main mobile applications development methodologies the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course. It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1. Mastering Xamarin.Forms (2016). Ed Snider. ISBN-13: 978-1785287190. Packt Publishing.*
- 2. Xamarin Mobile Application Development: Cross-Platform C# and Xamarin.Forms Fundamentals (2015). Dan Hermes. ISBN-13: 978-1484202159. Apress.*
- 3. Creating Mobile Apps with Xamarin.Forms Preview Edition 2 (Developer Reference) Kindle Edition (2015). Charles Petzold. Microsoft Press.*
- 4. Xamarin.Forms Kickstarter: Compilable Code Examples for Solving Typical Cross-platform Tasks (2015). Falko Schindler & Rodja Trappe. ISBN-13: 978-1511624473. CreateSpace Independent Publishing Platform.*

Mapa IV - Computação de Alto Desempenho**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Computação de Alto Desempenho

4.4.1.1. Title of curricular unit:

High Performance Computing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Francisco de Sousa Pereira, O-15

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

Computação de alto desempenho é a utilização de um computador paralelo com o objetivo de reduzir o tempo necessário para resolver uma única instância de um problema computacional. Pretende-se que os alunos aprendam a analisar e decompor um problema em componentes executáveis em paralelo e que implementem o respetivo programa paralelo recorrendo à biblioteca padrão para troca de mensagens MPI.

Espera-se que o aluno ao concluir esta unidade curricular (UC) esteja capaz de:

- Reconhecer o papel e a importância da computação de alto desempenho no contexto mais geral da construção de sistemas de informação e comunicação;*
- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de computação de alto desempenho;*
- Aplicar técnicas de computação de alto desempenho para implementar soluções computacionais para resolver problemas de média a elevada complexidade.*

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

High performance computing is the use of a parallel computer to reduce the time required to solve a single instance of a computational problem. This curricular unit aims that students know how to analyze and decompose a problem in several parallel executable components and to implement the corresponding parallel program with the MPI library. At end of this course each student shall be able to:

- Recognize the role and importance of high performance computing within the general context of implementing information and communication systems;*
- Identify the main techniques, methodologies and development tools of high performance computing;*
- Apply high performance computing techniques and development tools to implement computing solutions to solve problems of medium to high complexity.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Motivação e história;*
- 2. Arquiteturas paralelas;*
- 3. Projeto de algoritmos paralelos;*

4. Programação por troca de mensagens;
5. A biblioteca MPI;
6. Análise de desempenho;
7. Aplicações.

4.4.5. Syllabus:

1. Motivation and History;
2. Parallel Architectures;
3. Parallel Algorithm Design;
4. Message Passing Programming;
5. The MPI library;
6. Performance Analysis;
7. Applications

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

No desenho da unidade curricular procurou-se levar em consideração conteúdos programáticos em sintonia com os objetivos da mesma.

Tendo em conta que os objetivos principais da unidade curricular são a transmissão de conhecimento e formação de competências de análise e decomposição de um problema em componentes executáveis em paralelo e implementação do respetivo programa paralelo recorrendo à biblioteca padrão MPI, propõe-se os conteúdos 1) a 6) no sentido de levar o aluno a sistematizar o estudo e pesquisa autónoma nas referidas matérias e ainda os conteúdos 7) para praticar na forma de ação-desenvolvimento as competências acima mencionadas.

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

In designing the learning unit we tried to take in consideration syllabus that were in line with its own objectives.

Given that the main objectives of this learning unit are the knowledge transfer and skills training in analyzing and decomposing a problem in several parallel executable components and the implementation of the corresponding parallel program with the standard MPI library, content 1) to 6) are proposed to bring students to systematize the study and independent research on the referred subjects and the content 7) in order to practice the skills mentioned above in the form of action-development.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem segue uma abordagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fóruns e na realização de séries de problemas com componentes individuais e de grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular, assegurando a complementaridade entre a teoria e a prática.

A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de um projeto final. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature, following an online collaborative theoretical-practical approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in forums and the realization of activities with individual and group components, whose results will be presented in online asynchronous sessions, ensuring complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the online discussions within the classroom; the quality of the reflections elaborated on the result of the assignments and also on an individual final project. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que os objetivos principais da unidade curricular são a transmissão de conhecimento e formação de competências de análise e decomposição de um problema em componentes executáveis em paralelo e implementação do respetivo programa paralelo recorrendo à biblioteca padrão MPI, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento dos objetivos da UC, as metodologias de ensino contemplam períodos de experimentação e utilização de pacotes de software específicos da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Given that the main objectives of this learning unit are the knowledge transfer and skills training in analyzing and decomposing a problem in several parallel executable components and the implementation of the corresponding parallel program with the standard MPI library, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical-practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goals of the curricular unit, the teaching methodologies include periods of practical work experimenting and using specific software packages.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*- Introduction to Parallel Computing, 2 edition
Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, Anshul Gupta
Pearson - Addison Wesley, ISBN-13: 978-0201648652
- Designing and Building Parallel Programs
Ian Foster
Pearson - Addison Wesley, ISBN-13: 978-0201575941
Disponível online em <http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/text/book.html>
Bibliografia Complementar:
- Parallel Programming in C with MPI and OpenMP
Michael J. Quinn
McGraw-Hill Higher Education, ISBN-13: 978-0071232654*

Mapa IV - Business Intelligence**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Business Intelligence

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Intelligence

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Frederico Augusto dos Santos Branco, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Margarida da Conceição Rasteiro Magano Lopes Rodrigues Liberato, O-15

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

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo promover a aquisição de competências que vão ao encontro da necessidade que as empresas têm de dar suporte orientado às tomadas de decisão, recorrendo à implementação de processos de Business Intelligence (BI) através de tecnologias e metodologias contemporâneas.

No termo do processo de formação nesta unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:

- Compreender o conceito de transformação digital e das organizações orientadas aos dados;
- Compreender o conceito de Business Intelligence;
- Saber aplicar as principais teorias e metodologias de Business Intelligence;
- Criar uma solução básica de suporte à decisão de uma organização.

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

This course unit (CU) aims to promote the acquisition of competencies that meet the need for companies to support decision making, using the implementation of Business Intelligence processes through contemporary technologies and methodologies.

At the end of the training process in this course unit students should be able to:

- Understand the concept of digital transformation and data-driven organizations;
- Understand the concept of Business Intelligence;
- Know how to apply the main theories and methodologies of Business Intelligence;
- Create a basic decision support solution for an organization.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Transformação Digital e Organizações Orientadas aos dados (SMAC, Indústria 4.0).*
- 2) *Introdução ao Business Intelligence.*
- 3) *Criação de inteligência e governança da informação.*
- 4) *Principais teorias e características do BI.*
- 5) *Casos de sucesso e perspetivas futuras.*

4.4.5. Syllabus:

- 1) *Digital Transformation and Data Oriented Organizations (SMAC, Industry 4.0).*
- 2) *Introduction to Business Intelligence.*
- 3) *Creation of intelligence and information governance.*
- 4) *Main theories and characteristics of Business Intelligence.*
- 5) *Success cases and future perspectives.*

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

Numa perspetiva de foco na área da Engenharia, a UC de Business Intelligence alia uma oferta de conteúdos nas áreas de fundamentos de Transformação Digital e de Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), onde se pretende que o aluno adquira competências que lhe permitam perspetivar e conceber sistemas básicos de apoio à decisão para diferentes atores de uma organização.

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

In a perspective of focus in the area of Engineering, the CU of Business Intelligence combines an offer of content in the areas of Digital Transformation and Decision Support Systems (DSS), where it is intended that the student acquire skills that allow him to prospect and design basic systems decision support for different actors in an organization.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de formação observa assim uma abordagem de aprendizagem mista colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum e na realização de trabalhos e projetos em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento em grupo de um projeto de caráter prático sobre SSD. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the main methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, the teaching/learning process in this CU stems from its mixed nature. This process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in a forum, and on the achievement of reports and group projects, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the CU, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this CU includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions/problems that the student poses to the teacher/class; the discussion had online, within the classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the group

development of a practical project on DSS. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é compreender a importância dos sistemas de suporte à decisão, apoiados nas tecnologias de Business Intelligence, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prático colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico, de caráter individual, e na elaboração de 2 relatórios em grupo para consolidar as competências basilares dos mecanismos de decisão e tecnologias de suporte para a sua criação. Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de compreensão da exequibilidade de sistemas de apoio à tomada de decisão, as metodologias de ensino contemplam um período de elaboração de projeto, em grupo, a apresentar nas sessões finais da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main objective of this CU is to understand the importance of decision support systems, based on Business Intelligence technologies, it is proposed, therefore, as teaching methodologies an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class, strongly based on the discussion of topics of a theoretical nature, of individual character, and with the elaboration of two group reports to consolidate the basic competences of decision mechanisms and support technologies for their creation. In order to reinforce compliance with CU's objective of understanding the feasibility of decision support systems, the teaching methodologies contemplate a final project preparation period, group perpetrated, to be presented at the final sessions of the CU.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Decision Support Systems and Intelligent Systems, Efraim Turban & Jay E. Aronson, Prentice Hall, 1998.

Sistemas de Suporte à Decisão, Bruno Cortes, FCA, 2005.

Mapa IV - Experiência de Utilizador

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Experiência de Utilizador

4.4.1.1. Title of curricular unit:

User Experience

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:*Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***João Manuel Pereira Barroso, O-5***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Hugo Ricardo Morais Fernandes, O-15**Tânia de Jesus Vilela da Rocha, O-10***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta UC visa proporcionar aos alunos um espaço de análise sobre os mecanismos e práticas de avaliação associados à experiência de utilizador (UX). Para isso, identificam-se os princípios de UX no desenvolvimento de plataformas informáticas usáveis e amigáveis; abordam-se as tendências emergentes na área e a forma como podem contribuir para a experiência de utilizador. Pretende-se que, no final desta unidade curricular, o estudante tenha adquirido as seguintes competências: -compreender o impacto que a experiência de utilizador tem no desenvolvimento de plataformas informáticas; -analisar plataformas informáticas quanto à sua usabilidade, princípios de design e suporte para experiências de utilizador; -identificar, classificar e integrar mecanismos de avaliação (objetiva e subjetiva) da experiência de utilizador e a sua relação com plataformas informáticas; -analisar o potencial das tendências emergentes na área e como podem potenciar a experiência de utilizador.

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

This learning unit aims to provide students with a space for analysis, reflection of mechanisms and assessments associated with the user experience (UX). It will also be reflected how UX principles can contribute to user-friendly computing platforms. The emerging trends in the area, such as, virtual assistants for example: Alexa, Siri, Cortana, Bixby and how they can contribute to the user experience, will also be addressed. After concluding this learning unit, the student must able to: - understand the impact that user experience has on developing and specifying IT platforms, in order to make them more user-friendly; - analyze IT platforms for usability, design principles and support for user friendly experiences; - identify, classify and integrate evaluation mechanisms (objective and subjective) of the user experience and its relationship with computer platforms; - identify and analyze the potential of emerging trends in the area and how they can enhance the user experience.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1- Experiência do Utilizador (UX): Conceitos: marketing, usabilidade, funcionalidade, estrutura da informação e informação na web;*
- 2- Mecanismos de avaliação da Experiência do Utilizador (UX): Conceitos: grupos de foco, questionários de experiência de utilizador;*
- 3- Aplicação e análise de plataformas Web quanto a princípios de usabilidade e suporte para experiência de utilizador amigáveis.*
- 4- Tendências emergentes: análise de assistentes virtuais como potenciadores de conteúdos customizados e adaptados ao utilizador para uma melhor experiência de utilizador.*

4.4.5. Syllabus:

- 1- User Experience (UX): Concepts: marketing, usability, functionality, information structure and information on the web;*
- 2 - User Experience evaluation (UX) mechanisms: Concepts: focus groups, user experience questionnaires;*
- 3- Application and analysis of Web platforms regarding usability principles and support for user friendly experience.*
- 4. Emerging trends: analyzing virtual assistants as user-tailored content enhancers for a better user experience.*

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

Os conceitos de Experiência do Utilizador (UX), especificamente no que toca à usabilidade, funcionalidade e aos mecanismos de avaliação de sistemas baseados em Tecnologias de Informação e Comunicação, são apresentados e discutidos. Para além das características estritamente relativas às plataformas Web (design da interface, formato da informação e conversão entre formatos, formas de interação, independência face aos dispositivos de acesso...), abordam-se também princípios de usabilidade e suporte para a experiência de utilizadores. Aos alunos é pedido que compreendam, discutam e apliquem tendências emergentes através da análise de assistentes virtuais como potenciadores de conteúdos customizados e adaptados ao utilizador para uma melhor experiência de utilizador.

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

The concepts of User Experience (UX), specifically regarding usability, functionality and mechanisms of evaluation of systems based on Information and Communication Technologies, are presented and discussed.

In addition to the characteristics strictly related to Web platforms (interface design, information format and conversion between formats, forms of interaction, independence from access devices ...), we also cover principles of usability and

support for the experience of users. Students are asked to understand, discuss, and apply emerging trends by analyzing virtual assistants as customized content enhancers and tailored to the user for a better user experience.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, aplicado em função da natureza teórico-prática desta unidade, o processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem mista colaborativa online, em turma virtual, baseada na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais, de resultados apresentados e debatidos de forma assíncrona online, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual de trabalhos de avaliação de UX. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical and practical learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; discussion had online, within the virtual classroom; quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the assignments and also on the development of practical work. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que os objetivos principais desta UC são proporcionar aos alunos um espaço de análise, reflexão de mecanismos associados à experiência de utilizador (UX, user experience) e estudar e analisar práticas de avaliação de UX, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas).

Para reforçar o cumprimento dos objetivos da UC de refletir como os princípios de experiência de utilizador podem contribuir para plataformas informáticas mais usáveis e amigáveis na perspetiva do utilizador e estudar tendências emergentes na área, como os assistentes virtuais tipo Alexa, Siri, Cortana, Bixby e a forma como podem contribuir para a experiência de utilizador, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to provide students with a space for analysis, reflection of mechanisms associated with the user experience (UX) and to study and analyze UX assessment practices, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences).

To strengthen the goal of to reflecting how user experience principles can contribute to user-friendly and user-friendly computing platforms and study emerging trends in the area, such as Alexa, Siri, Cortana, Bixby virtual assistants, and how they can contribute to the experience user, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Jesse James Garret, “The Elements of User Experience – User-Centered Design for the Web”, New Riders.

2. Alan Cooper , Robert Reimann , David Cronin, Christopher Noessel “About Face: The Essentials of Interaction Design”, Wiley.

3. Leah Buley, *“The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide”*, Rosenfeld Media.
4. Dan M. Brown, *“Designing Together: The collaboration and conflict management handbook for creative professionals”*, New Riders.
5. Susan Weinschenk, *“100 Things Every Designer Needs to Know About People”*, New Riders
6. Indi Young, *“Practical Empathy: For Collaboration and Creativity in Your Work”*, Rosenfeld Media

Mapa IV - Investigação Operacional

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Investigação Operacional

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Operation Research

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
MT

4.4.1.3. Duração:
Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
0-30

4.4.1.6. ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:
<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):
Nuno Miguel Marques de Sousa, 0-7,5

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Maria Manuel da Silva Nascimento, 0-7,5
Ana Paula Aires Borges Teixeira, 0-7,5
Luís Manuel Pereira Sales Caviue Santos, 0-7,5

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

Esta UC visa sensibilizar os alunos para o extenso campo das aplicações de métodos de otimização. Preparar os alunos para a modelação e resolução de problemas em áreas como a extração de conhecimento através da análise de dados em rede, gestão de recursos e distribuição, recorrendo a modelos de programação linear (PL) e modelos com estrutura de redes. Ao concluir esta UC, o aluno deverá ser capaz de: Identificar contextos de aplicação da PL. Modelar e resolver problemas de PL (PPL) pelo método gráfico, pelo método simplex e usando software. Formular e resolver o problema dual e interpretar as variáveis duais. Interpretar e analisar os resultados. Fundamental tomadas de decisão. Realizar pós otimização e fazer a análise de sensibilidade. Formular e resolver problemas cujos modelos têm estrutura de rede. Identificar as principais técnicas e ferramentas de redes. Utilizar software para a obtenção de soluções de PPL e efetuar a respetiva análise.

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

This CU aims to prepare the students to the extensive field of the applications of optimization methods. To prepare students for modeling and problem solving in areas such as knowledge extraction through network data analysis, resource management and distribution, using linear programming (LP) models and networked models. Upon

completion of this CU, the student should be able to: Identify contexts of application of LP. Model and solve LP problems (LPP) using the graphic method, the simplex method and software. Formulate and solve the dual problem and interpret the dual variables. Interpret and analyze the results. Ground decision making. Perform post-optimization and sensitivity analysis. Formulate and solve problems whose models have network structure. Identify the main techniques and tools for network knowledge. Use software to obtain the solutions of LPP and perform the correspondent analysis.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução; origem, natureza e metodologia da Investigação Operacional*
- 2. Programação Linear (PL): Modelação. Conceitos e resultados fundamentais. Métodos de resolução: utilização de software; método gráfico; método simplex. Identificação de uma solução básica admissível inicial: método M-grande. Dualidade: teoremas fundamentais da dualidade; método dual simplex; interpretação económica do dual. Análise de sensibilidade e pós-otimização.*
- 3. Otimização em Redes. Fundamentos da teoria das redes, modelos de redes, grafos aleatórios, processos dinâmicos em redes (difusão e contágio).*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction; origin, nature and methodology of Operations Research (OR).*
- 2. Linear Programming (LP): Modeling. Concepts and fundamental results. Resolution methods: use of software; graphic method; simplex method. Identification of an initial admissible basic solution: Big M method. Duality: fundamental theorems of duality; dual simplex method; economic interpretation of the dual. Sensitivity analysis and post-optimization.*
- 3. Network Optimization. Fundamentals of network theory, network models, random graphs, dynamic processes in networks (diffusion and diffuseness).*

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

O programa desta UC permite que os alunos adquiram conhecimentos teórico-práticos para o estudo de otimização usando os modelos de Programação Linear (PL) e de redes e as suas aplicações em situações reais. Inicia-se a UC com a introdução, origem, natureza e metodologia da Investigação Operacional (capítulo 1). Introduce-se a modelação em PL, bem como conceitos, resultados fundamentais, métodos e algoritmos para resolver vários tipos de problemas. Introduce-se a dualidade e o método dual simplex e estuda-se a pós-otimização e a análise de sensibilidade (capítulo 2). Por fim, introduz-se a otimização em redes: fundamentos, modelos, grafos aleatórios e processos dinâmicos em redes (difusão e contágio) (capítulo 3). Os conceitos deste capítulo são acompanhados com o uso de software adequado para os capítulos 2 e 3.

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

The program of this CU allows the students to acquire theoretical-practical knowledge for the study of optimization using the Linear Programming (LP) and network models, as well as their applications to real situations. The CU begins with the introduction, origin, nature, and methodology of Operations Research (chapter 1). Modeling in LP, as well as concepts, fundamental results, methods and algorithms to solve various types of problems are introduced. Duality and the dual simplex method are introduced and post-optimization and sensitivity analysis are studied (Chapter 2). Finally, network optimization is introduced: fundamentals, models, random graphs and dynamic processes in networks (diffusion and contagion) (chapter 3). The concepts in this chapter are followed by the use of the appropriate software for chapters 2 and 3

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na UC aplica-se o Modelo Pedagógico Virtual da UAb na sua natureza mista. Usa-se uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, baseada na análise/debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e/ou em grupo e outras atividades, cujos resultados são apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC e complementados por atividades presenciais de seminários e/ou testes no decurso do retiro magistral, assegurando a complementaridade entre teoria e prática. A avaliação da UC tem uma dimensão de cariz contínuo, considerando a qualidade das questões/problemáticas que o aluno coloca ao docente/turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto)crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e do desenvolvimento individual e/ou em grupo de trabalho de teor teórico-prático. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

It is applied the Virtual Pedagogical Model of UAb in its mixed nature. Online collaborative theoretical-practical learning approach is used, within virtual class, based on the analysis/discussion of topics in virtual forum, and on the realization of individual/group work and other activities, whose results are presented and debated in online asynchronous sessions during the course and complemented by face-to-face seminars and/or tests during the master retire, to ensure theory and practice complementarity. The evaluation of the CU includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions/problems posed by the student to the teacher/class; the online discussion, within virtual class; the quality of the (self-)reflection elaborated on the results of the assignments and on the development of individual and/or group work of theoretical-practical nature. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é o de contactar com as técnicas da IO, propõem-se como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e/ou em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de familiarização com a modelação de problemas e correspondente resolução usando software, as metodologias de ensino contemplam um período para realização de trabalho prático usando software, cujos resultados serão apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC. O objetivo de avaliação de conhecimentos é concretizado através de sessões teórico-práticas no curso, complementadas por sessões presenciais no decurso do retiro magistral.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to contact with OR techniques, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical-practical nature, in a virtual class. It is based on the discussion of theoretical-practical topics (to develop skills of analysis and critical thinking) and on the development of individual and/or group assignments (to develop practical skills). To strengthen the goal of familiarizing with problem modeling and corresponding resolution using software, teaching methodologies contemplate a period for practical work using software, the results of which will be presented in asynchronous sessions during the course. The goal of knowledge assessment is accomplished through theoretical-practical sessions in the course of the master complemented by a face-to-face session during the master retire.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Adelaide Cerveira e Maria Manuel Nascimento, Investigação Operacional - Programação Linear, 2016. ISBN 978-989-704-002-3

Hillier, F. S., Lieberman, G. J. , Introduction to Operations Research , McGraw-Hill, 2005.

Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World, Derek Hansen, Ben Shneiderman, Marc A. Smith, Editora: Morgan Kaufmann (2010), ISBN-10: 0123822297.

Mapa IV - Visualização de Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Visualização de Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Visualization

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:*Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Elizabeth Simão Carvalho, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Frederico Augusto dos Santos Branco, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Visa-se proporcionar os conhecimentos e competências fundamentais acerca dos princípios, conceitos, modelos e técnicas principais subjacentes à visualização de informação (VI). Aguarda-se que o aluno desenvolva capacidades para o desenho e implementação autónoma de soluções de VI, considerando os mais diversos tipos e categorias de dados e conteúdos informativos.**No final desta unidade curricular o aluno deverá:*

- a) Conhecer e explicar a importância da visualização de informação em sistemas e aplicações interativas;*
- b) Identificar os princípios, modelos e técnicas relacionadas com a criação e representação de conceitos, tanto de tipo educativo como de científico;*
- c) Criar modelos e produzir protótipos que permitam aplicar fundamentos e técnicas de visualização de informação;*
- d) Analisar e avaliar criticamente modelos e soluções através de modelos visuais de dados.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*It aims to provide the fundamental knowledge and competences about the main principles, concepts, models and techniques underlying the information visualization (VI). The student is expected to develop capacities for the design and autonomous implementation of VI solutions, considering the most diverse types and categories of data and informational content.**Upon completion of this course the student should:*

- a) Know and explain the importance of information visualization in interactive systems and applications*
- b) Identify the principles, models and techniques related to the creation and representation of concepts, both educational and scientifically;*
- c) Create and produce prototypes that allow the application of principles and techniques of information visualization;*
- d) Analyze and, critically, evaluate models and solutions through visualization data models.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Introdução a visualização – objetivos, desafios e potencialidades*
- 2) Modelos de dados e de imagem e técnicas de visualização*
- 3) Cognição e perceção visual*
- 4) Interação*
- 5) Utilização eficiente da área de visualização*
- 6) Metodologias para a visualização*
- 7) Ferramentas de software para desenvolvimento*
- 8) Projeto final*

4.4.5. Syllabus:

- 1) Introduction to visualization – goals, challenges and future*
- 2) Data and image models and visualization techniques*
- 3) Cognition and visual perception*
- 4) Interaction*
- 5) Efficient usage of the visualization area*
- 6) Visualization methodologies*
- 7) Software tools for development*
- 8) Final project*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*A seguinte correlação existe entre os conteúdos e objetivos desta unidade curricular:*

- a) – 1)*
- b) – 2) a 6)*
- c) – 7) e 8)*
- d) – 2) a 6)*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:*The following correlation does exist between objectives and contents of this learning unit:*

- a) – 1)*
- b) – 2) a 6)*

- c) – 7) e 8)
- d) – 2) a 6)

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estima-se que, em média, cada mestrando possa disponibilizar 5 horas semanais para se ligar online. Os critérios de avaliação para esta unidade curricular são os seguintes:

- *Qualidade do relatório com análise crítica e proposta de desenho (20%)*
- *Qualidade do relatório com análise crítica e proposta de redesenho (20%)*
- *Qualidade do projeto final e relatório produzidos (60%) (protótipo: 30%; relatório: 30%)*

A unidade curricular será classificada numa escala de 0 a 20 valores, distribuída da seguinte forma:

- *Pelo menos 50% de sucesso no relatório com análise crítica e proposta de desenho (2 valores)*
- *Pelo menos 50% de sucesso no relatório com análise crítica e proposta de redesenho (2 valores)*
- *Pelo menos 50% de sucesso na proposta e relatório produzidos (6,0 valores) (protótipo: 3 valores; relatório: 3 valores)*

As duas primeiras avaliações são realizadas em grupos de 2-3 alunos no máximo. A última avaliação é realizada individualmente por cada aluno.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

It is estimated that, on average, each master student can provide 5 hours per week to connect online. The assessment criteria for this course are the following:

- *Quality of report with critical analysis and proposal for design (20%)*
- *Quality of report with critical analysis and proposal for a redesign (20%)*
- *Quality of the final project report produced (60%) and (prototype: 30%; 30%)*

The syllabus will be classified on a scale of 0 to 20 values, being considered a success if it is obtained a final rating of at least 10 values, distributed as follows:

- *at least 50% success rate in the report with critical analysis and proposal of drawing (2)*
- *at least 50% success rate in the report with critical analysis and redesign proposal (2)*
- *at least 50% of success in proposal and report produced (6.0) (prototype: 3; report: 3)*

The first two assessments are conducted in groups of 2-3 students at most. The latest assessment is carried out individually by each student.

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

A metodologia de ensino utilizada nesta unidade curricular obriga o aluno a entregar três trabalhos de índole teórico-prática. Em cada um desses trabalhos, o aluno tem a possibilidade de por em prática o conhecimento teórico adquirido, construindo diferentes visualizações à partir de um determinado conjunto de dados.

As visualizações são construídas tendo em conta todas as premissas que suportam e definem o processo iterativo de mapeamento visual de dados, que por sua vez, exigem uma profunda análise e reflexão sobre os dados nas mais variadas perspetivas (classificação, objetivos, perfil de utilizador, etc.). As duas primeiras avaliações são realizadas em grupo, de forma a promover uma elevada interação entre os alunos e com isso, contribuir para o enriquecimento da análise e reflexão.

Por fim, cada trabalho exige que o aluno explore ferramentas e bibliotecas de visualização de informação, para com o auxílio destas, construir as visualizações. Portanto, cada avaliação é na realidade um instrumento que permite o aluno atingir cada um dos quatro (a, b, c e d) objetivos propostos para esta unidade curricular.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology used in this course requires the student to deliver three works of theoretical-practical character. In each of these works, the student has the possibility of putting into practice the theoretical knowledge acquired by building different views from a given set of data.

The views are constructed taking into account all the assumptions that support and define the iterative process of visual data mapping, which in turn require an in-depth analysis and reflection on the data in the most varied perspectives (classification, objectives, user profile, etc.). The first two assessments are conducted in group of two students, in such a way as to promote a high level of interaction between students and contribute to the enrichment of the analysis and reflection.

Finally, each work requires the student to explore tools and libraries of information visualization, for with the aid of these, build the views. Therefore, each assessment is in reality an instrument that allows the student to achieve each of the four (a, b, c and d) proposed objectives for this unit.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

— *Munzner, T. (2014). Visualization Analysis and Design. CRC Press (principal)*

Outras:

— *Colin Ware (2000). Information Visualization: Perception for design. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann*

— *Benjamin B. Bederson and Ben Shneiderman (2003). The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections. Morgan Kaufmann*

— *Stuart K. Card, Jock D. Mackinlay and Ben Shneiderman (1999). Readings in Information Visualization: Using Vision to Think, Morgan Kaufmann Publishers.*

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Programação Web Avançada***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Advanced Web Programming***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EI***4.4.1.3. Duração:***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho:***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***O-30***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Miguel Mourão Fialho Bugalho, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***António Manuel Miguel Silva Marques, O-7,5**Luís Filipe Leite Barbosa, O-7,5***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O desenvolvimento de aplicações e plataformas Web recorre a diversas tecnologias e paradigmas. Nesta unidade curricular, pretende-se proporcionar aos alunos uma perspetiva com foco nos aspetos avançados de conceção de aplicações/plataformas Web, desde o design lógico e estrutural, até à escalabilidade. Pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades de planificação, e implementação de soluções para aplicações/plataformas Web, indo além da mera integração de tecnologias. Nas tecnologias a abordar, incluem-se as de visualização, de interação, de representação e processamento de dados, e as de escalabilidade e alta disponibilidade.

Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o aluno seja capaz de:

- compreender os princípios de conceção de aplicações e plataformas Web;*
- desenhar e planificar aplicações e plataformas Web;*
- desenvolver aplicações Web funcionais e responsivas;*
- compreender mecanismos de escalabilidade e alta disponibilidade para aplicações e plataformas Web.*

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

The development of applications and Web platforms uses various technologies and paradigms. In this course, we intend to provide students with a perspective focused on the advanced aspects of designing Web applications / platforms, from logical and structural design to scalability. It is intended that students develop planning capabilities, and implement of solutions for Web applications / platforms, going beyond the mere integration of technologies. The technologies to be addressed include visualization, interaction, representation and data processing, scalability and high availability.

It is intended that, at the end of this Course, students will be able to:

- understand the principles of building Web applications and platforms;*
- design and plan Web applications and platforms;*
- develop functional and responsive Web applications;*
- understand scalability and high availability mechanisms for Web applications and platforms.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceção da lógica e estrutura do ecossistema Web (aplicações móveis, plataformas Web);

a) Estrutura Cliente-Servidor e discussão do papel de cada um

- b) *Cliente: Importância da separação entre conteúdo, apresentação e funcionalidade*
- c) *Servidor: Importância da separação entre lógica de negócio, dados e roteamento*
- d) *Comunicação entre cliente e servidor*
- 2. *Desenho e desenvolvimento de Aplicações Web responsivas;*
 - a) *Conceitos de web site responsivo, dinâmico (server-side e client-side), adaptativo, etc*
 - b) *Comparação de frameworks para interfaces de utilizador*
- 3. *Desenho e desenvolvimento de Aplicações móveis e integradas com plataformas Web;*
- 4. *Tecnologias para alta disponibilidade e desempenho de aplicações Web.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. *Conception of the logic and structure of the Web ecosystem (mobile applications, Web platforms);*
 - a) *Customer-Server structure and discussion of the role of each*
 - b) *Client: Importance of separation between content, presentation and functionality*
 - c) *Server: Importance of separation of business logic, data and routing*
 - d) *Communication between client and server*
- 2. *Design and development of responsive Web Applications;*
 - a) *Web concepts of "responsive", "dynamic" (server-side and client-side), "adaptive", etc.*
 - b) *Comparison of frameworks for user interfaces*
- 3. *Design and development of mobile applications integrated with Web platforms;*
- 4. *Technologies for high availability and performance of Web applications*

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

Os tópicos abordados no primeiro ponto focam-se na discussão dos principais elementos de uma plataforma/aplicação web com o objetivo de consolidar e aprofundar a compreensão dos mesmos (1º objetivo) e facilitar o desenho e implementação de aplicações Web (2º e 3º objetivos)
O segundo tópico aborda principalmente as questões de desenvolvimento aplicações funcionais e responsivas (3º objetivo).
O terceiro tópico permite aprofundar aspetos do desenho e implementação de aplicações web (2º e 3º objetivos) relativos a integração com aplicações móveis.
Finalmente o quarto tópico aborda as questões de alta disponibilidade e desempenho referidas no 4º objetivo.

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

The topics covered in the first point focus on the discussion of the main elements of a web platform / application with the objective of consolidating and deepening their understanding (1st objective) and facilitating the design and implementation of Web applications (2nd and 3rd objectives)
The second topic mainly addresses the issues of developing functional and responsive applications (3rd objective).
The third topic allows to deepen aspects of the design and implementation of web applications (2nd and 3rd objectives) related to the integration with mobile applications.
Finally, the fourth topic addresses the issues of high availability and performance referred to in objective 4.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem teórico-prática/laboratorial colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de projetos individuais e em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento de elementos de uma aplicação/plataforma web. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Having as a global methodological framework the Virtual Pedagogical Model of UAb, in this CU this applied in function of its mixed nature. The teaching/learning process observes a theoretical-practical/laboratory online collaborative learning approach in a virtual classroom, based on the analysis and discussion of topics in virtual forum and in the execution of individual and group projects, the results of which will be presented and debated asynchronously online during the CU, to ensure the reciprocal complementarity between theory and practice.
The evaluation of this CU comprises a dimension of continuous nature considering the quality of questions and problems that the student places to teacher and class; of online discussion; of (self) criticism elaborated on results of the work; and of individual and group development of elements of a web application/platform. The weighting of elements and evaluation criteria of learning will be object of negotiation between teacher and students

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é desenvolver a capacidade de conceber aplicações/plataformas web adaptadas às exigências atuais, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática/prática-laboratorial colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão dos elementos mais importantes da conceção de aplicações/plataformas web e no desenvolvimento em projetos individuais e de grupo desses mesmos elementos (para desenvolver competências práticas).
De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto

da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main objective of this UC is to develop the ability to design web applications / platforms adapted to current requirements, it is proposed, therefore, as teaching methodologies a learning approach of the collaborative online theoretical-practical/laboratory type, in a virtual class, strongly based on the discussion of the most important elements of web application / platform design and on the development of individual and group projects of these same elements (to develop practical skills).

It should also be noted that the student's personal computer constitutes his individual laboratory space, of experimentation and development of the activities proposed to him, as well as a channel of communication and sharing in context of the virtual class. The UAb e-learning platform is the common space where the student accesses to integrate into the virtual class, share resources in virtual laboratory and participate in spaces for discussion and analysis of both the results and the ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Derek M. Powazek, (2002). Design for Community: The Art of Connecting Real People in Virtual Places. New Riders, ISBN: 9780735710757.

Ricardo Queirós, (2017). Criação Rápida de Sites Responsivos com o Bootstrap. FCA, ISBN: 978-972-722-867-6.

Dayley, B. (2014). Node. js, MongoDB, and AngularJS web development. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0134655536

Grigorik, I. (2013). High Performance Browser Networking: What every web developer should know about networking and web performance. " O'Reilly Media, Inc.". ISBN: 978-1449344764

McWherter, J., & Gowell, S. (2012). Professional mobile application development. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1118203903

Mapa IV - Segurança em Redes e Computadores

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança em Redes e Computadores

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Security in Networks and Computers

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

António Jorge Costa Granjal, O-30

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Num mundo em rede, as questões associadas à segurança informática assumem um grau de importância extremo. Interessa formar profissionais capazes de lidar com a problemática dos diversos aspetos da segurança informática, criando competências para o projeto e a implementação de mecanismos suficientes para lidar com as diferentes ameaças. Importa, assim, apresentar os conceitos centrais sobre segurança informática, com foco na segurança em redes e em computadores.

Espera-se que os alunos ao concluir esta UC estejam capazes de:

- Reconhecer a importância da segurança informática na sociedade de informação;
- Dominar os conceitos centrais relacionados com a segurança informática, ao nível da criptografia e dos principais serviços e soluções de segurança;
- Arquitetar e implementar mecanismos eficientes para lidar com as principais ameaças à segurança informática.
- Analisar e implementar soluções de segurança numa rede informática.
- Efetuar análises e auditorias de segurança.

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

In an interconnected world, the issues associated with computer security are of extreme importance. It is in the interest of professionals to be able to deal with the problems and the various aspects of computer security, to create skills for the design and implementation of mechanisms in order to deal with the different threats that nowadays menace computer systems and networks.

It is expected that students, upon completion of this course unit, will be able to:

- Recognize the importance of computer security in the current context of the information society;
- Master the core concepts related to computer security, encryption and the main security services and solutions currently employed on the Internet;
- Design and implement efficient mechanisms to deal with the main threats to computer security.
- Analyze and implement security solutions in a computer network.
- Conduct security audits and analyzes of computer networks and services.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Introdução à Segurança Informática: Superfícies e vetores de ataque, a problemática da segurança, principais standards e requisitos de segurança;*
- 2 - *Criptografia: Princípios e algoritmos de criptografia simétrica e assimétrica, gestão de chaves simétricas e públicas, códigos de autenticação e integridade;*
- 3 - *Autenticação e Identificação: Distribuição de chaves simétricas, sistemas PKI, autenticação clássica e biométrica;*
- 4 - *Segurança em serviços de rede: Correio eletrónico, IP, WWW, SNMP;*
- 5 - *Segurança em sistemas informáticos: Virus, Firewalls, deteção e prevenção de intrusões;*
- 6 - *Políticas de segurança e auditoria informáticas;*

4.4.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to Computer Security: surfaces and attack vectors, the problem of security, main standards and security requirements;*
- 2 - *Cryptography: Principles and algorithms for symmetric and asymmetric encryption, management of symmetric and public key distribution, authentication and integrity codes;*
- 3 - *Authentication and Identification: Distribution of symmetric keys, PKI systems, classic and biometric authentication;*
- 4 - *Security in network services: E-mail, IP, WWW, SNMP;*
- 5 - *Security in computer systems: Virus detection, Firewall systems, intrusion detection and prevention;*
- 6 - *Security policies and auditing;*

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

Os conteúdos programáticos visam dotar o aluno de competências nucleares na área da segurança em redes e sistemas informáticos, de acordo com três vetores fundamentais: o do domínio de conceitos nucleares ao nível da segurança informática e criptografia, o do estudo dos mecanismos e protocolos de segurança em uso na Internet e finalmente ao nível da definição e validação de políticas e estratégias de segurança. Com os conteúdos programáticos considerados, a unidade curricular permitirá, assim, oferecer ao aluno uma visão abrangente e competências ao nível das principais dimensões da segurança informática em redes e sistemas de computadores.

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

The program contents envisions to provide the student with fundamental skills, in the area of security in networks and computer systems, along three main approaches: that of the domain of fundamental concepts in the field of computer security and cryptography, the study of the mechanisms and security protocols employed on the Internet and, finally, at the level of the definition and validation of security policies and strategies. With the programmatic contents considered, the curricular unit will allow to offer to the student a comprehensive vision and competences along the main dimensions of computer security in networks and computer systems.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza mista. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate

de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos individuais e em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular.

A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento individual e em grupo de trabalhos práticos. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Considering the global methodological framework the Open Pedagogical Model of the Universidade Aberta, in this curricular unit it is applied in a mixed approach. The teaching/learning process thus observes an online collaborative theoretical-practical learning approach in a virtual classroom, together with the execution of individual and group practical assignments. The evaluation of this curricular unit comprises a dimension of a continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student places to the teacher and the class; of online discussion, in virtual class; of the (self) criticism on the results of the work performed; as well as the individual and group development of practical assignments. The weighting of the elements and evaluation criteria of the learning process will be object of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é dotar os alunos das principais competências na área da segurança de redes e sistemas informáticos, considera-se uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na elaboração de trabalhos de análise teórica (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e de implementação prática em grupo (para o desenvolvimento de competências práticas).

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this unit is to empower students with competences in the area of network and computer systems security, we therefore propose, as teaching methodologies, a learning approach with online collaboration of the theoretical-practical type, in a virtual classroom, strongly based on the elaboration of theoretical analysis (to develop analytical skills and critical reflection) and practical group assignments (for the development of practical skills). To reinforce compliance with the UC's objective of practical implementation of security solutions, teaching methodologies also include a practical work period of experimentation and use of the considered tools, the results of which are presented in asynchronous sessions during the course of the CU.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Stallings, W. (2006). Cryptography and Network Security, 4th Ed. Prentice Hall, USA

Computer Security: Principles and Practice, Stallings and Brown, Pearson, 2015

Segurança em Redes Informáticas, André Zúquete, FCA, 2006

Segurança Prática em Sistemas e Redes com Linux, Jorge Granjal, FCA, 2017

Mapa IV - Extração de Conhecimento de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Extração de Conhecimento de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Data Mining

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:*Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Elisete Maria Rodrigues Correia, O-7,5**Irene Cristina Salgueiro De Oliveira, O-7,5***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A extração de conhecimento, padrões ou tendências de base de dados é um elemento essencial na construção de sistemas de apoio à decisão para as grandes e médias empresas da atualidade. Esta área está intimamente ligada a técnicas de bases de dados, estatística e aprendizagem automática.

Espera-se que o aluno ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:

O1 - Reconhecer o papel e a importância na extração de conhecimento de dados no contexto mais geral da construção de sistemas de apoio à decisão na sociedade de informação e do conhecimento;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de extração de conhecimento a partir de um elevado volume de dados;

O3 - Aplicar técnicas de extração de conhecimento em contexto experimental.

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

The extraction of knowledge, patterns or trends is essential in the development of decision support systems for large and medium-sized companies of today. This area is closely related to database techniques, statistics and machine learning.

After concluding this learning unit, the student must able to:

O1 - Recognize the role and importance of data mining in a more general context of the development of decision support systems in the information and knowledge society;

O2 - Identify the main techniques, methodologies and tools for extracting knowledge from large volumes of data;

O3 - Apply knowledge extraction techniques in experimental context

4.4.5. Conteúdos programáticos:

U1 – Classificação

1.1. Árvores de Decisão

1.2. Conceito "overfitting"

1.3. Avaliação de desempenho

1.4. Técnicas alternativas

U2 - Regras Associativas

2.1. Geração itens frequentes

2.2. Geração de regras

2.3. Métodos alternativos

U3 - Segmentação

3.1. K-means

3.3. Avaliação da segmentação

3.3. Métodos alternativos

4.4.5. Syllabus:

U1 - Classification

1.1. Decision trees

1.2. Overfitting concept

1.3. Evaluation of the performance

1.4. Alternative techniques

U2 - Association Rules

2.1. Frequent Items

2.2. Generation of rules

2.3. Alternative methods

U3 - Clustering

3.1. K-means

3.3. Performance measures

3.4. Alternative methods

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *Foram definidos os objetivos O1, O2 e O3 e as unidades dos conteúdos programáticos U1, U2 e U3.*

As unidades dos conteúdos programáticos U1, U2 e U3 permitem atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de extração de conhecimento a partir de um elevado volume de dados.

Os exercícios práticos realizados nas unidades dos conteúdos programáticos U1, U2 e U3 permitem atingir o objetivo O3, aplicar técnicas de extração de conhecimento em contexto experimental.

Espera-se que o aluno ao concluir esta unidade as unidades dos conteúdos programáticos U1, U2 e U3 esteja capaz de reconhecer o papel e a importância na extração de conhecimento de dados no contexto mais geral da construção de sistemas de apoio à decisão na sociedade de informação e do conhecimento, atingindo o objetivo O1.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: *Objectives O1, O2 and O3 and the curricular units U1, U2 and U3 were defined.*

The curricular units U1, U2 and U3 allow reaching the objective O2 by identifying the main techniques, methodologies and tools for extracting knowledge from large volume of data.

The practical exercises performed in the curricular units U1, U2 and U3 allow reaching the objective O3, to apply knowledge extraction techniques in experimental context.

After completing the units U1, U2 and U3, the student must be able to recognize the role and importance of data mining in a more general context of the development of decision support systems in the information and knowledge society, reaching objective O1.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular é de natureza teórico-prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual.

O processo baseia-se na análise e debate de problemas em fórum virtual e na realização de atividades em grupo, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da unidade curricular, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta unidade curricular é de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das respostas que o aluno; da discussão online, em turma virtual; das conclusões elaboradas sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento de um trabalho final e individual. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação dos resultados serão objeto de um contrato de aprendizagem.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Using the methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this unit adopts theoretical-practical nature. This process follows an online collaborative theoretical-practical learning approach, within a virtual class.

The process is based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on a final and individual activity, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this curricular unit includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the answers that the student; the online discussion in virtual class; the conclusions elaborated about the results of the work; and also the development of a final and individual work. Weighting of the elements and criteria for the evaluation of results will be subject to a learning agreement

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

Tendo em conta que os objetivos O1, O2 e O3 desta unidade curricular, propõem-se como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual. A metodologia é baseada no desenvolvimento de trabalhos práticos em grupo e num trabalho final individual.

Para reforçar o cumprimento do objetivo O3 da unidade curricular as metodologias de ensino contemplam um período de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da unidade curricular.

De referir ainda que o computador pessoal do estudante constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e

partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o estudante acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering the objectives O1, O2 and O3 of this curricular unit, we propose a teaching methodology based on collaborative online approach, in virtual class, with a theoretical-practical nature. The methodology is based on the development of practical work in group and individual final work.

In order to reinforce the O3 objective of the UC, the teaching methodology contemplates a period of experimentation of tools whose results are presented in asynchronous sessions during the course of the curricular unit.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Data Mining (2nd edition) de Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne e Vipin Kumar, 2019, Pearson

Extração de Conhecimento de Dados, Data Mining (3ª Edição) de João Gama, Ana Carolina Lorena, Katti Faceli, Márcia Oliveira e André Ponce de Leon Carvalho edição: Edições Sílabo, 2017, isbn: 9789726189145

Mapa IV - Desenvolvimento de Jogos Digitais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de Jogos Digitais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Digital Games Development

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maximino Esteves Correia Bessa, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

José Manuel Emiliano Bidarra de Almeida, O-15

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

Esta unidade curricular visa capacitar os estudantes para as técnicas e metodologias de desenvolvimento de jogos digitais.

No termo do processo de formação nesta unidade curricular os estudantes devem estar capazes de:

1. Identificar as principais etapas no desenvolvimento de jogos.
2. Explicar as vantagens e desvantagens de cada opção tomada no design do jogo
3. Compreender a necessidade do uso de motores de jogo.
4. Desenhar e implementar níveis, modelos e scripts para jogos.
5. Desenhar e implementar um jogo em 2D ou 3D.

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

At the end of the training process in this course unit students should be able to:

1. Identify the main steps in game development.
2. Explain the advantages and disadvantages of each option taken in game design
3. Understand the need to use game engines.
4. Draw and implement game levels, templates, and scripts.
5. Draw and implement a game in 2D or 3D.

This learning unit aims to train students for the techniques and methodologies of digital game development.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Visão global dos jogos de computador
2. A Indústria dos Jogos de Computador
3. Produção de Jogos e equipas de trabalho
4. Design de Jogos de Computador
5. Criação de conteúdos para jogos.
6. Programação de jogos de computador

4.4.5. Syllabus:

1. Overview of computer games
2. The computer games Industry
3. Production of games and teams
4. Computer games design
5. Creating content for games.
6. Programming computer games

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

Tendo como principal objetivo capacitar os estudantes para o desenvolvimento de jogos digitais, esta UC aborda no seu conteúdo programático um conjunto de temáticas que visam prover os alunos de competências nas diversas vertentes dos jogos digitais, desde a sua conceptualização à comercialização. Entre as perspetivas abordadas, destacam-se o design, criação de conteúdos e programação de jogos digitais, com o objetivo de assegurar os objetivos específicos definidos para a unidade curricular.

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

This CU addresses its programmatic content with a set of themes that aim to provide students skills in several aspects of digital games, from conceptualization to commercialization. The main objective is enabling students for the development of digital games. Among the perspectives addressed are: the design, content creation and programming of digital games. The objective is to ensure the specific objectives defined for the curricular unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem mista teórica e prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos práticos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento trabalho individual. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; discussion had online, within the virtual classroom; quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the development of a practical assignment. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é capacitar os estudantes para o desenvolvimento de jogos digitais, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem mista colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de compreender o processo de implementação de um jogo, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC. De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Considering that the main goal of this course is enabling students to develop digital games, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical and practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of understanding the digital game development, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the course.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Jeannie Novak, *Game Development Essentials: An Introduction 3rd Edition, Game Development Essentials, Delmar Cengage Learning, ISBN 978-1111307653*

2. Steve Rabin, *Introduction to Game Development, Second Edition, Charles River Media, ISBN 978-1584506799*

Mapa IV - Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Information Systems Planning and Development

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
EI

4.4.1.3. Duração:
Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
O-30

4.4.1.6. ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:
<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Henrique Pereira São Mamede, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

António Jorge Gonçalves de Gouveia, O-15

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

O planeamento de sistemas de informação é um domínio que se sobrepõe aos domínios tecnológicos e organizacionais puros, constituindo-se como um domínio onde existem situações, preocupações, construções e soluções próprias, mas que, inevitavelmente, têm de satisfazer em simultâneo as respetivas organizacionais e tecnológicas que lhe estão subjacentes.

Objetivos de Aprendizagem:

O1 – Compreender e saber explicar as motivações que levam as organizações a efetuar o planeamento e a arquitetura de sistemas de informação

O2 – Saber descrever com detalhe o que é uma Enterprise Architecture (EA)

O3 – Conhecer, de forma genérica, uma framework de EA

O4 – Saber aplicar os conceitos e utilizar as ferramentas de arquitetura de informação

O5 – Saber aplicar os conceitos e utilizar as ferramentas de arquitetura aplicacional

O6 - Saber aplicar os conceitos e utilizar as ferramentas de arquitetura tecnológica

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

Information systems planning is an area that overlaps with pure technological and organizational domains, constituting an area where there are situations, concerns, constructions and solutions of their own, but which inevitably have to satisfy simultaneously the respective organizational and underlying technology.

After concluding this curricular unit, the student must be able to:

O1 - Understand and explain the motivations that lead organizations to carry out the planning and architecture of information systems

O2 - Describe in detail what is an Enterprise Architecture (EA)

O3 - To know, generically, an EA framework

O4 - Know how to apply the concepts and use the tools of information architecture

O5 - Know how to apply the concepts and use the application architecture tools

O6 - Know how to apply concepts and use technological architecture tools

4.4.5. Conteúdos programáticos:

P1. Introdução ao planeamento e arquitetura de sistemas de informação: motivações, estratégias e problemas

P2. Noção e contexto de Enterprise Architecture (EA).

P3. Frameworks, conceitos e ferramentas para EA.

P4. A framework TOGAF.

P5. Arquiteturas empresariais, de informação, aplicacionais e tecnológicas.

4.4.5. Syllabus:

P1. Introduction to planning and architecture of information systems: motivations, strategies and problems

P2. Enterprise Architecture (EA) concept and context.

P3. Frameworks, concepts and tools for EA.

P4. The TOGAF framework.

P5. Business, information, application and technological architectures.

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

Os conteúdos programáticos permitem ao estudante ir adquirindo o conhecimento necessário para a criação de uma arquitetura empresarial, com foco nas arquiteturas informacionais, aplicacionais e tecnológica. Assim, os conteúdos de P1 permitirão atingir O1. Os conteúdos de P2 e parcialmente de P3 permitem atingir O2. Os conteúdos parciais de P2, P3 e P4 permitem atingir O3. P3, juntamente com P5, permite ainda atingir O4, O5 e O6.

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

The program contents allow the student to acquire the necessary knowledge to create an enterprise architecture, with a focus on information, application and technological architectures. Thus, the contents of P1 will allow to reach O1. The contents of P2 and partially of P3 allow to reach O2. The partial contents of P2, P3 and P4 allow to reach O3. P3, along with P5, also allows to reach O4, O5 and O6.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza, sendo esta uma UC com componentes teóricas e práticas. O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem de aprendizagem teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos e outras atividades com resultados apresentados e debatidos de forma assíncrona online, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto)crítica sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento de trabalho sobre problemas práticos, concretos no contexto da UC. A

ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, applied to the theoretical-practical nature of this course, the process follows an online collaborative mixed approach, within a virtual class, based on analysis and discussion of topics held in virtual forum, and on individual and group assignments, presented and debated in online asynchronous sessions, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the individual and group development of an individual or group assignment on interaction design. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é grupo de objetivos, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em quer na discussão e elaboração de trabalhos curtos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica), mas também no desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento dos objetivos da UC, as metodologias de ensino contemplam um período de experimentação e contacto com ferramentas, cuja aplicação será obrigatória nos trabalhos práticos.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the set of goals, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of mixed nature, in a virtual class. It is strongly based on both the discussion and (to develop analytical skills and critical reflection), but also in the development of individual and group assignments (to develop practical skills). To strengthen the goal of the curricular unit, the teaching methodologies include a period of contemplate a period of experimentation and contact with tools, whose application will be mandatory in practical work.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Marc Lankhorst. Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis, 3rd edition (ISBN 978-3642296505) Springer, 2013

Open Group. ArchiMate® 3.0.1 Specification. Acessível online em: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>

Mapa IV - Integração de Sistemas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Integração de Sistemas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Systems Integration

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:*O-30***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Optativa***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***André Filipe Esteves de Sousa, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Miguel Mourão Fialho Bugalho, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objetivo desta UC é introduzir não só os conceitos, métodos e técnicas estruturais, mas também conceitos avançados necessários na integração de sistemas, pois não existe provavelmente nenhum projeto de software que não necessite de alguma forma de requisitos para integração entre diferentes sistemas de informação.

O objetivo desta UC é dotar o aluno de conhecimento sobre:

- Métodos e técnicas de integração de dados, processos e aplicações.*
- Como desenvolver diferentes arquiteturas de integração.*
- Padrões e técnicas para a integração e aplica-las na prática.*

Ao concluir esta unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- Compreender e descrever 3 das principais técnicas de integração e as suas relações;*
- Compreender como aplicar na prática as diferentes técnicas de integração num determinado contexto, identificando os principais problemas e limitações de cada técnica.*
- Compreender e integrar sistemas com a aplicação de métodos e técnicas individuais ou em simultâneo.*

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

The aim of this unit is to bring in core as well as advanced concepts, methods and techniques needed in solving the problem of system integration as there is almost no project that does not pose requirements for integration among different information systems.

The aim of this unit is to give the student: - Knowledge of data, process, and application integration methods and techniques.

- Knowledge for creating different integration architectures.*
- Knowledge of the common patterns for system integration and apply them in practice.*

After concluding this learning unit, the student must able to:

- Understand and describe three core SI techniques and their relationships.*
- Understand how to apply different SI techniques in a given context and identify their main problems or limitations.*
- Understand and apply the method and the steps for integrate systems with single or multiple techniques.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Integração de Sistemas.

Tipos de integração de aplicações empresariais.

Tecnologias tradicionais de integração de sistemas: Common Object Request Broker Architecture (CORBA);

Electronic Data Interchange (EDI).

Arquiteturas orientadas aos serviços (Service Oriented Architecture – SOA): Web Services e Tecnologias XML.

Middleware para integração de aplicações empresariais: Message Oriented Middleware; Enterprise Service Bus.

Sistemas de integração emergentes: ebXML e o serviço de mensagens eletrónicas de negócio (ebMS); Web Services de 2a geração (WS-).*

4.4.5. Syllabus:

Integration systems introduction – base concepts and techniques

Types of enterprise integration challenges:

Traditional Integration technologies: Common Object Request Broker Architecture (CORBA); Electronic Data Interchange (EDI).

Service oriented integration techniques: (Service Oriented Architecture – SOA): Web Services Technologies XML.

Message-based / Middleware integration: Message Oriented Middleware; Enterprise Service Bus.

Advanced techniques: ebXML e o eletronic entreprise messaging system (ebMS); Advanced WebServices (WS-).*

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

Nesta unidade curricular são estudadas técnicas de integração de sistemas e analisados os principais desafios da integração. As abordagens de alto nível, em particular, arquiteturas e frameworks de integração assumem um papel importante na aplicação prática dos conceitos e consolidação dos conhecimentos. A articulação entre a conceptualização e a sua aplicação prática, garante que os alunos atingem os objetivos abordando um alargado leque de técnicas e tecnologias de integração. Os conteúdos programáticos refletem a preocupação em conferir à unidade curricular os meios necessários à prossecução dos objetivos definidos, conferindo uma sólida base teórica, complementada por aspetos práticos que ajudam a cimentar os conhecimentos e valências.

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

This unit aims to give to the student the knowledge of methods and techniques of system integration, as also, identify their main challenges. High level approaches, especially architectures and frameworks of integration have the main responsibility on the application and understanding the limitations of integration systems. The integration of concepts between the theoretical to the practical application helps ensure that the students reach the goals of the unit. The proposed syllabus aims to create a unit with a solid program for the understanding of integration system from the more basic level to the more enterprise complex challenges, and with that teach in a way, that allow the student to identify the limitation, and apply other technique that help solve that. The contents reflect the concern to give the unit the means necessary for the attainment of the goals defined, giving a solid theoretical basis, supplemented by practical aspects that help to cement the knowledge and valences.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórica e prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto)crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento trabalho teórico-prático individual. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of Universidade Aberta, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This the process follows an online collaborative theoretical and practical learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course. The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, considering the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; discussion had online, within the virtual classroom; quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the assignments and also on the development of practical work. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é dotar o aluno de competências em técnicas integração de sistemas, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórica e prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos. Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de garantir uma abordagem prática a ferramentas e tecnologias de integração contemplando as tecnologias emergentes associadas, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC.

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this unit is the knowledge and application of integration techniques, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical and practical nature, in a virtual class. It is strongly based on the discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments.

To strengthen the goals of the unit and ensure a practical approach to the current and emerging methods and techniques of integration, the teaching methodologies include a period of practical work experimenting with tools, whose results are presented in asynchronous sessions during the unit.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Erl, T. (2004). Service-oriented architecture: a field guide to integrating XML and Web services/Thomas Erl.

Hohpe, G., & Woolf, B. (2004). Enterprise integration patterns: Designing, building, and deploying messaging solutions. Addison-Wesley Professional.

Oberle, D. (2006). Semantic management of middleware (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

Andrews, T., Curbera, F., Dholakia, H., Golland, Y., Klein, J., Leymann, F., ... & Trickovic, I. (2003). Business process execution language for web services.

Mapa IV - Desenvolvimento em Realidade Virtual**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Desenvolvimento em Realidade Virtual

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Development in Virtual Reality

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maximino Esteves Correia Bessa, O-15

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Vítor José Crespo Cardoso, O-15

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

A UC tem por finalidade proporcionar conhecimentos e práticas fundamentais relacionadas com o desenvolvimento de ambientes de realidade virtual (RV) em 3D. Numa primeira fase abordam-se os ambientes virtuais (AV), a sua história e princípios de funcionamento. Na segunda parte estudam-se as tecnologias e a sua utilização concreta na conceção de objetos 3D, personagens virtuais e AV multiutilizador.

Espera-se que ao concluir esta unidade curricular o aluno seja capaz de:

- Conhecer a importância das tecnologias e sistemas de RV e dos ambientes multiutilizador na conceção de espaços informativos tridimensionais;*
- Identificar os conceitos, modelos e técnicas de conceção e programação de ambientes e personagens virtuais para sistemas multiutilizador;*
- Criar modelos e produzir protótipos que permitam aplicar os principais fundamentos e técnicas de desenvolvimento de aplicações e sistemas 3D;*
- Desenhar e programar AV e sistemas multiutilizador em contexto experimental e de uso corrente.*

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

This learning unit aims to provide fundamental knowledge and practices related to the development of 3D virtual reality (VR) environments. In a first phase virtual environments (AV), their history and principles of operation are discussed. In the second part we study the technologies and their concrete use in the design of 3D objects, virtual characters and multi-user AV.

After concluding this learning unit, the student must be able to:

- *Know the importance of VR technologies and systems and multiuser environments in the design of three-dimensional information spaces;*
- *Identify the concepts, models and techniques of designing and programming environments and virtual characters for multiuser systems;*
- *Create models and produce prototypes that allow to apply the main fundamentals and techniques of development of 3D applications and systems;*
- *Design and program AV and multi-user systems in experimental and current context.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Introdução à Realidade Virtual*
- 2 - *Percepção Humana*
- 3 - *Ambientes virtuais multissensoriais*
- 4 - *Interface com o ambiente virtual - Input*
- 5 - *Interface com o ambiente virtual - Output*
- 6 - *Síntese do Mundo Virtual*
- 7 - *Interação com o Ambiente Virtual*
- 8 - *A experiência de Realidade Virtual*
- 9 - *Desenho de Experiências de Realidade Virtual*
- 10 - *Futuro da Realidade Virtual*

4.4.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to Virtual Reality*
- 2 - *Human Perception*
- 3 - *Multisensory Virtual Environments*
- 4 - *Interfaces with the virtual environment - input*
- 4 - *Interfaces with the virtual environment - output*
- 5 - *Virtual environment synthesis*
- 6 - *Interacting with virtual environments*
- 7 - *Virtual Reality Experiences*
- 8 - *Design of Virtual reality experiences*
- 9 - *Virtual reality future*

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os vários objetivos a atingir pelos alunos, na medida em que o conhecimento das questões mais conceituais irá permitir aos alunos adotar uma postura crítica na análise e implementação de sistemas de realidade virtual. A componente mais prática do programa irá, por sua vez, dotar os alunos do know how necessário para a concretização de projetos nesta área específica.

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

The course contents are consistent with the goals to be achieved by the students, the knowledge of Conceptual issues will allow students to adopt a critical posture in the analysis and implementation of virtual reality systems. The most practical component of the program will, in turn, provide students with the know-how necessary for the realization of projects in this specific area.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, nesta unidade curricular este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem mista colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos práticos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática.

A avaliação desta UC abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos e ainda do desenvolvimento trabalho em grupo. A ponderação dos elementos e critérios de avaliação das aprendizagens serão objeto de negociação entre professor e alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the overarching methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, the teaching/learning process in this course stems from its theoretical and practical nature. This process follows an online collaborative mixed learning approach, within a virtual class, based on the analysis and discussion of topics held in virtual forum, and also on the realization of practical assignments, whose results will be presented in the context of online asynchronous sessions during the course.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on

the development of an group assignment. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é proporcionar conhecimentos e práticas fundamentais relacionadas com o desenvolvimento de ambientes de realidade virtual, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórica e prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada em discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e em desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas).

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is the provide fundamental knowledge and practices related to the development of virtual reality environments, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning of theoretical and practical nature, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences).

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Danahe, Simon (2005). Creating 3D Worlds. Barrons Educational Series. ISBN-13: 978-0764178436

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2002). Understanding virtual reality: Interface, application, and design. Elsevier.

Fuchs, P., Moreau, G., & Guittou, P. (2011). Virtual reality: concepts and technologies. CRC Press.

Mapa IV - Plataformas de Conteúdos Web

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Plataformas de Conteúdos Web

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Web Content Platforms

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração:

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

O-30

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Optativa

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Arnaldo Manuel Pinto dos Santos, O-15***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Luís Bandeira Rodrigues Martins, O-15***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta unidade curricular aborda os princípios da gestão de conteúdos, as linguagens e as tecnologias envolvidas nas plataformas do tipo Content Management Systems, tendo em vista não só a disponibilização de conteúdos, mas também a constituição de redes sociais com base nesses sistemas. Os estudantes deverão, no final da unidade curricular, saber analisar, planear e implementar um sistema de gestão de conteúdos e rede social para uma organização ou contexto específicos.**Os objetivos são:*

- O1 - Reconhecer o papel e a importância da gestão de conteúdos no contexto da construção da sociedade de informação e do conhecimento;
- O2 - Identificar as principais abordagens à gestão de conteúdos web nas organizações, em contextos de transformação digital;
- O3 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de gestão de conteúdos em cenários web;
- O4 - Aplicar técnicas de gestão de conteúdo para construir espaços informacionais e comunicacionais em rede.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*This learning unit aims to provide fundamental knowledge about content management, languages and technologies involved in content management systems (CMS). It includes training on design practices for analyze, plan and implement a content and social network management system for a specific organization or context.**After concluding this learning unit, the student must able to:*

- O1 - Recognize the role of content management in the context of building information society and knowledge;
- O2 - Identify the main approaches to web content management in organizations, in contexts of digital transformation;
- O3 - Identify methodologies and tools for content management in web scenarios;
- O4 - Apply content management techniques to build informal spaces in a network

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Plataformas digitais - Novos ecossistemas de inovação tecnológica
2. Conteúdos: formatos e estrutura: Markup, SGML, XML
3. Gestão de conteúdos: Conteúdo vs. Apresentação (design), Ciclo de vida dos conteúdos, Arquitetura da informação: Metadados, ontologias/taxonomias, Reusabilidade e interoperabilidade via serviços web
4. Sistemas de gestão de conteúdos: Infraestrutura, Controlo de acesso, Pesquisa, Workflows.

4.4.5. Syllabus:

1. Digital platforms - New ecosystems of technology and innovation
2. Contents: formats and structure: Markup, SGML, XML
3. Content Management: Content Vs. Presentation (design), Content life cycle, Information architecture: Metadata, ontologies / taxonomies, Reusability and interoperability using web services
4. Content management systems: Infrastructure, Access control, Research, Workflows.

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

- Os conteúdos 1 visam o objetivo O1.*
- Os conteúdos 2 visam o objetivo O2.*
- Os conteúdos 3 visam o objetivo O3.*
- Os conteúdos 4 visam o objetivo O4.*

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

- Os conteúdos 1 visam o objetivo O1.*
- Os conteúdos 2 visam o objetivo O2.*
- Os conteúdos 3 visam o objetivo O3.*
- Os conteúdos 4 visam o objetivo O4.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Tendo por enquadramento metodológico global o Modelo Pedagógico Virtual da UAb, nesta UC este é aplicado em função da sua natureza teórica e prática. O processo de ensino/aprendizagem observa assim uma abordagem de aprendizagem teórica e prática colaborativa online, em turma virtual, que se baseia na análise e debate de temas em fórum virtual e na realização de trabalhos, cujos resultados serão apresentados e debatidos de forma assíncrona online durante o decurso da UC, para assegurar a complementaridade recíproca entre a teoria e a prática. A avaliação desta unidade curricular abarca uma dimensão de cariz contínuo tendo em conta a qualidade das questões e problemáticas que o aluno coloca ao docente e turma; da discussão online, em turma virtual; da (auto) crítica elaborada sobre o resultado dos trabalhos; e ainda do desenvolvimento trabalho teórico-prático individual, com respetiva ponderação.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Within the methodological framework of the Virtual Pedagogic Model of UAb, applied to the theoretical-practical nature of this course, the process follows an online collaborative mixed approach, within a virtual class, based on analysis and discussion of topics held in virtual forum, and on individual and group assignments, presented and debated in online asynchronous sessions, to ensure mutual complementarity between theory and practice.

The evaluation of this course includes a dimension of continuous nature, taking into account the quality of the questions and problems that the student poses to the teacher and the class; the discussion had online, within the virtual classroom; the quality of the (self-)reflection elaborated on the result of the individual assignments and also on the individual and group development of an individual or group assignment on interaction design. The weighting factors and the evaluation criteria will be subject of negotiation between teacher and students.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa on-line, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de aplicação de técnicas e princípios de usabilidade para participação massiva, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas cujos resultados são apresentados em sessões assíncronas no decurso da UC

De referir ainda que o computador pessoal do aluno constitui o seu espaço laboratorial individual, de experimentação e desenvolvimento das atividades que lhe são propostas, para além de canal de comunicação e partilha em contexto da turma virtual. A plataforma de e-learning da UAb constitui o espaço comum onde o aluno acede para se integrar na turma virtual, partilhar recursos em laboratório virtual e participar em espaços de discussão e análise tanto dos resultados como do desenvolvimento a decorrer.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Considering that the main goal of this course is to provide fundamental knowledge about the principles, concepts, models, and techniques underlying human-computer interaction, we therefore propose, as teaching methodologies, an approach based on collaborative online learning, in a virtual class. It is strongly based on discussion of theoretical topics (to develop competences for analysis and critical thinking) and the development of practical assignments, both individually and as a group (to develop practical competences). To strengthen the goal of integrating the principles, models, and techniques, in the design and implementation of interactive systems, the teaching methodologies include a period of development of a human-computer interaction project, applying models and techniques for interaction design in order to design, specify, plan, and implement a prototype solution.

It should be mentioned that the student's personal computer constitutes his/her individual lab space, for experimenting and developing the proposed activities, as well as a channel for communication and sharing in the context of the virtual class. UAb's learning management system is the common space that the student accesses to be integrated in the virtual class, to share resources in virtual labs, and to participate in discussion and analysis spaces, both for achieved results and for ongoing development.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Content Management Systems (Tools of the Trade), Phil Suh, Dave Addey, David Thiemecke, James Ellis, Glasshaus, 2002;

Boiko, Bob (2004). Content Management Bible (2.ª edição), Wiley.

Laudon, C.L., Laudon. "Management Information Systems -Managing the Digital Firm". , J.P 14th Edition, Pearson Education.

Vincenzo Morabito. "Trends and Challenges in Digital Business Innovation", Springer International Publishing, Switzerland, ISBN: 978-3-319-04306-7.

Information Architecture for the World Wide Web, Louis Rosenfeld, Peter Morville. O'Reilly, 2002.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

*O curso segue o Modelo Pedagógico Virtual da UAb:
<http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1295>*

Foca-se no desenvolvimento de competências por oposição ao consumo instrucional, pelo que se alinha naturalmente com os objetivos gerais do curso, centrados na aquisição de competências a nível dos fundamentos teóricos e aplicados.

Linhas de força:

- 1) aprendizagem centrada no estudante, com estratégias de aprendizagem colaborativa e cooperativa.*
- 2) flexibilidade, respeitando a matriz do público do ensino a distância: cidadãos com responsabilidades familiares, profissionais e cívicas, ativos e intervenientes na sociedade, necessitando de independência de distâncias e horários,*

sem esquecer a existência de fusos horários numa turma disseminada pelo mundo: modelo essencialmente assíncrono, com momentos síncronos, como o retiro magistral, limitados.

- 3) *interação entre estudantes, incluindo em atividades de grupo.*
- 4) *inclusão digital.*

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

*Methodologies are framed by the Virtual Pedagogic Model of UAb:
<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/2388>*

Its focused on the development of competences, rather than instructional consumption, so it's naturally aligned with the generic learning objectives of the program, focused on the development of competences, at the level of basic and applied theory.

Cornerstones:

- 1) *student-centred learning, with cooperative and collaborative learning strategies.*
- 2) *flexibility, respecting the matrix of the public of distance education: citizens with responsibilities towards their families, profession, and civic involvement, who are active participants of society, requiring learning with independence from distances and timing constraints (including time zones across a worldwide virtual class): a fundamentally asynchronous model, with limited synchronous moments, such as the master retire.*
- 3) *interaction among students, including group activities.*
- 4) *digital inclusion.*

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

O processo de atribuição de créditos às UC teve subjacente a experiência adquirida nos últimos anos na leccionação de UC da área pelas duas instituições. A experiência inclui, nas duas instituições, o feedback fornecido pelos alunos nos inquéritos pedagógicos anuais e pelos seus representantes em reuniões regulares. Na UAb, baseia-se na experiência de ensino online e atividades associadas (leitura e visionamento de conteúdo, atividades de debate e interação assíncrona, produção de relatórios multimodais (texto, imagem, vídeo) de atividades no terreno, etc. Na UTAD, beneficia ainda de inquéritos efetuados em 2010 aos alunos do Mestrado em Informática, com taxa de cobertura de 15%, relativamente ao plano de estudos proposto para a sua conversão em Eng. Informática, que já então revelaram que mais de 2/3 dos alunos consideravam que a carga horária prevista era boa/muito boa.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

The process for assigning credits to CUs was based on the acquired experience in recent years of teaching CUs in this area by both institutions. This includes, at both institution, student feedback via annual pedagogic inquiries, and by their representatives at regular meetings. At UAb, it's based on the experience with online education and associated activities (reading and viewing content, online asynchronous debating and interacting, producing multimodal reports of field activities (text, imagem, video), etc. At UTAD, is also benefits from a 2010 survey of students of the former Master program on Informatics, upon its conversion into Informatics Engineering, which already yielded that 2/3 of students found the forecast workload as good/very good.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A experiência da UAb em ensino a distância será vertida nos processos de coordenação de curso, como a coordenação das datas de disponibilização e entregas de trabalhos e o acesso da coordenação aos espaços online das UC enquanto entidade de monitorização, para acompanhar a aderência e adequação dos prazos de resposta aos alunos e alinhamento da avaliação com os objetivos. A implementação de medidas será por coordenação de esforços entre o corpo docente com encontros online síncronos regulares para pontos de situação, identificação de situações problemáticas e partilha, permitindo também uma intervenção proativa face às dificuldades identificadas. Dado o elevado volume de dados associado a estas práticas, torna-se necessário instituir um dashboard de acompanhamento, numa fase inicial através de folhas de cálculo online, para supervisionar o calendário de trabalhos e projetos, as medidas de acompanhamento e o apoio aos docentes para situações que requeiram intervenção da coordenação.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

UAb's experience on distance learning will flow into the program coordination processes, such as coordinating dates for requesting assignments and delivering the, and providing the coordination with monitoring access to the CUs online spaces, to track adherence and adequateness of deadlines for providing feedback to students, and alignment of assessment with goals. The implementation will be by coordinating efforts between faculty members, via regular synchronous meetings for status assessment, identifying issues, and sharing practices, but also for proactive intervening in view of identified situations. Due to the high data volumes associated with this, it is necessary to create a coordination dashboard, initially via online spreadsheets, to supervise the project/assignment calendar, monitoring measures and provide faculty support for situations that require intervention of the coordination.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

O produto final da UC de metodologias/planeamento, no 2.º semestre do 1.º ano, será um plano de dissertação (trabalho científico), um plano de projeto de desenvolvimento ou um plano de estágio profissional.

Esses planos serão apresentados a todos os alunos e docentes durante o retiro magistral. Será a ocasião de docentes e coordenação de curso contribuírem para dar forma aos planos dos alunos antes de se iniciar o trabalho final de dissertação, incluindo as oportunidades de cunho científico do mesmo.

Os trabalhos deverão ser registados nos centros de investigação onde estão integrados os docentes, para que os alunos tenham oportunidade de contactar com o quadro mais amplo para o qual contribui o seu trabalho de investigação e, conseqüentemente, oportunidade de gerar sinergias com outras atividades de investigação em curso. A própria natureza online do curso será objeto originador de oportunidades de investigação para reformulação e inovação nos atos e tecnologias de formação online.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The final product of the CU of Methodologies and Final Work Plan, 2nd semester, 1st year, is a dissertation plan (scientific work), development project plan, or professional traineeship plan.

Such plans will be presented to all students and faculty members during the master retire. This will be an opportunity for faculty members and program coordinators to contribute to shape the plans, before the final dissertation work starts, including raising opportunities for its scientific contribution.

Dissertation work will be registered within the research centres where faculty members conduct their research, so that students have the opportunity to contact the wider frame towards which their research is contributing, and from there attain opportunities for synergies with other ongoing research activities.

The online nature of the program itself will be a source of research opportunities for changing and innovating in actions and technologies for online education.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março:

De acordo com o artigo 18.º do Decreto-Lei 74/2006, este ciclo de estudos apresenta 120 ECTS, por estar estruturado em quatro semestres (ponto 1). São quatro semestres, pela via do ponto 3 do mesmo artigo, por ser ensino universitário que assegura através do segundo ano uma “especialização de natureza académica com recurso à actividade de investigação, de inovação ou de aprofundamento de competências profissionais”, através da UC “Dissertação/Projeto/Estágio”.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 63/2016, of September 13th:

Following article 18 of Decree-Law 74/2006, this program has 120 ECTS, since it is structured over four semesters (point 1). And four semesters due to point 3 of the same article, since it is university studies which ensures in its second year an “specialization of academic nature, resorting to activities of research, innovation, or greater depth of professional competences”, through the CU “Dissertation/Project/Traineeship”.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Para a fixação das horas totais de trabalho, contou-se com a experiência adquirida pelo corpo docente em cursos de nível equivalente, tanto em regime a distância (UAb) como presencial (UTAD). Por uma questão de flexibilização curricular, estipulou-se um número de 6 ECTS (1 ECTS = 27 HT, logo 162 HT), idêntico para todas as UC do primeiro ano. Estas HT contemplam horas de trabalho autónomo, interação assíncrona com outros alunos e interação assíncrona com os docentes (e, no caso do retiro magistral, interação presencial).

A definição de objetivos de cada UC e o esforço associado foi negociada com os docentes face aos objetivos do curso, sendo planificadas as UC tendo em conta esta averbação de esforço, constando já dos planos curriculares aprovados pelos docentes nas deliberações anexas a esta proposta.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

To establish the total work hours (WH), we employed the experience of the faculty members in programs at the level, both online (UAb) and face-to-face (UTAD). To ensure curricular flexibility, a common 6 ECTS load was stipulated for all CUs of the 1st year (1 ECTS = 27 WH, thus 162 WH). This WH include autonomous work, asynchronous interaction with peers and asynchronous interaction with teachers (and in the master retire, face-to-face interaction).

The definition of objectives for each CU and its associated effort was negotiated with faculty members in view of the program goals, and the CUs planned in view of this work allocation, and was present in the curricular plans that were approved by the faculty members in the deliberations attached to this proposal.

4.7. Observações

4.7. Observações:

<sem resposta>

4.7. Observations:

<no answer>

5. Corpo Docente

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

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

Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva, Professor Auxiliar com Agregação da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em regime de tempo integral e com dedicação exclusiva.

Leonel Caseiro Morgado, Professor Auxiliar com Agregação da Universidade Aberta, em regime de tempo integral e com dedicação exclusiva.

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. 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 regime	Informação/ Information
Adérito Fernandes Marcos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
André Filipe Esteves de Sousa	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
António Jorge da Costa Granjal	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Informática	40	Ficha submetida
António Jorge do Nascimento Morais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
António Jorge Gonçalves de Gouveia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Miguel Silva Marques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Ribeiro de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia/Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
António Manuel Trigueiros da Silva Cunha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharias	100	Ficha submetida
Arnaldo Manuel Pinto dos Santos	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Tecnologias e Ciências da Comunicação – Formação, Educação e eLearning	80	Ficha submetida
Eduardo José Solteiro Pires	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Elisete Maria Rodrigues Correia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Elizabeth Simão Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Programação e dos Sistemas Informáticos	100	Ficha submetida
Eurica Manuela Novo Lopes Henriques	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Francisco de Sousa Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Frederico Augusto dos Santos Branco	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática/Computer Science	100	Ficha submetida
Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Hugo Ricardo Morais Fernandes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Informática	20	Ficha submetida
Irene Cristina Salgueiro de Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Statistics	100	Ficha submetida
João Manuel Pereira Barroso	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Interação pessoa Computador/Visão por Computador	100	Ficha submetida
José Benjamim Ribeiro da Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
José Henrique Pereira São	Professor Auxiliar	Doutor	Sistemas e Tecnologias de	100	Ficha

Mamede	ou equivalente		Informação		submetida
José Luís Bandeira Rodrigues Martins	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Informática	60	Ficha submetida
José Manuel Emiliano Bidarra de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências da Educação / Educational Sciences	100	Ficha submetida
José Paulo Barroso de Moura Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Pedro Fernandes da Silva Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Leonel Caseiro Morgado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática Aplicada / Applied Computer Science	100	Ficha submetida
Luís Filipe Leite Barbosa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Luís Manuel Pereira Sales Caviqúe Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia de Sistemas / Systems Engineering	100	Ficha submetida
Margarida da Conceição Rasteiro Magano Lopes Rodrigues Liberato	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Maria Manuel da Silva Nascimento	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Miguel Bugalho	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Ciências da Computação	40	Ficha submetida
Nuno Miguel Marques de Sousa	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Física, Matemática e Informática/Physics, Mathematics and Computer Science	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Paulo Nogueira Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Tânia de Jesus Vilela da Rocha	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Informática	60	Ficha submetida
Vítor Jorge Ramos Rocio	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática / Computer Science	100	Ficha submetida
Vítor José Crespo Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Vítor Manuel de Jesus Filipe	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Ana Paula Aires Borges Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Maximino Esteves Correia Bessa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas - Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
				3800	

<sem resposta>

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

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

5.4.1.1. Número total de docentes.

41

5.4.1.2. Número total de ETI.

38

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
--	----------	--------------------------

Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution: 35 92.105263157895

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. 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	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	38	100

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	35	92.105263157895 38
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0 38

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.5. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
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	34	89.473684210526 38
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	0	0 38

Pergunta 5.5. e 5.6.

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

O Regulamento de Avaliação de Desempenho dos docentes de ambas instituições encontra-se publicado em DR através dos despachos 294/2013 da UAb e 17616/2011 da UTAD (respetivamente, DR- 2.ª série - N.º 148 - 2 de agosto de 2013 e DR, 2.ª série - N.º 250 - 30 de dezembro de 2011). Estes regulamentos dá indicações precisas sobre as formas de avaliação a que o corpo docente é sujeito nas suas diferentes competências atribuídas. O resultados dessa avaliação são aferidos a cada triénio. A avaliação incide, sumariamente, sobre o desenvolvimento de atividades pedagógicas, atividades de investigação e produção científica daí resultante e sobre a participação em tarefas de extensão e de gestão universitária. Paralelamente a este procedimento, os docentes são avaliados através do registo das opiniões dos estudantes acerca da qualidade do ensino e da orientação das atividades e trabalhos de investigação ao longo do ciclo de estudos.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The Performance Evaluation Regulation of the faculty of both institutions are published in the official journal (DR) through the orders 294/2013 of the UAb and 17616/2011 of UTAD (respectively, DR-2ª series - N.º 148 - 2 of August of 2013 and DR, 2nd series - No. 250 - December 30, 2011). These regulations give precise indications on the forms of evaluation to which the faculty is subject in its different attributions. The results of this evaluation are measured every three years. The evaluation focuses on the development of pedagogical activities, research and scientific production resulting therefrom and on participation in university extension and management tasks. Parallel to this procedure, teachers are evaluated by recording students' opinions about the quality of teaching and the orientation of activities and research work throughout the course of studies.

5.6. Observações:

Dá-se cumprimento ao artigo 74.º-A do ECDU, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 205/2009 de 31 de agosto, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 8/2010 de 13 de maio, através da aprovação na UAb e na UTAD dos respetivos Regulamentos de Avaliação do Desempenho dos Docentes, publicados em DR (respetivamente, DR- 2.ª série - N.º 148 - 2 de agosto de 2013 e DR, 2.ª série - N.º 250 - 30 de dezembro de 2011).

A avaliação incide sobre o desenvolvimento de uma pedagogia online, dinâmica e atualizada, que se orienta em função de uma incessante interação com os estudantes com vista à orientação do seu trabalho de forma sustentada e sistemática, com base em materiais didáticos renovados e com recurso às mais avançadas metodologias e tecnologias de ensino à distância. Assume especial importância para a tarefa avaliadora o desenvolvimento de atividades de investigação e a publicação da produção científica resultante. Tem esta ainda em consideração o registo das opiniões dos estudantes sobre a qualidade do ensino e da orientação das atividades e trabalhos de investigação ao longo do ciclo de estudos. Tem igualmente em conta a missão da UAb como universidade de ensino à distância, orientada para a criação, transmissão e difusão da cultura, dos saberes, das artes, da ciência e da tecnologia, ao serviço da sociedade, bem como para intervenções de âmbito alargado no quadro da educação à distância, visando a aprendizagem ao longo da vida. A avaliação do desempenho docente inclui a participação em tarefas de extensão e de gestão universitária.

A UAb possui um Sistema de Gestão da Qualidade, certificado pela APCER-Associação Portuguesa de Certificação-Certificado n.º 2011/CEP.4006- de acordo com a NP EN ISO 9001:2008. Um dos princípios orientadores é “Investir no desenvolvimento dos colaboradores, reforçando as suas competências, fomentando o espírito de equipa e a focalização na Qualidade e no Cliente”. Nos procedimentos instituídos de gestão da qualidade, este princípio é concretizado através da secção PSQ2, sobre gestão de recursos humanos, onde se inclui a matriz de competências, a síntese de necessidades de formação e o plano de formação.

Para a UTAD, o Despacho n.º 17616/2011 publicado em DR no 250 de 30 dezembro, estabelece o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos docentes da UTAD. O regulamento rege as formas de avaliação a que o corpo docente da UTAD é sujeito nas suas diferentes competências atribuídas. Esta avaliação é da responsabilidade das unidades orgânicas e os seus resultados são aferidos a cada triénio. Cada escola da UTAD prepara o seu próprio regimento de avaliação de desempenho. Paralelamente com este procedimento, o conselho docente é anualmente avaliado pelo corpo discente, após preenchimento de inquérito de qualidade das UC, e desempenho pedagógico de todos os docentes envolvidos na lecionação. Estes inquéritos são elaborados pelo Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), sob a alçada da Pró Reitoria para a Avaliação e Qualidade.

5.6. Observations:

To fulfil article 74.-A of the law governing university lecturers (“ECDU”) as drafted in Decree-Law 205/2009 (Aug 31), with changes under Law 8/2010 (May 13), UAb and UTAD approved their Regulations for Assessment of Faculty Performance, published in the Official Gazette (respectively, 2nd series- No. 148 - Aug 2, 2013 and 2nd series- No. 250 - Dec 30, 2011). Assessment looks at the development of an online, dynamic, and updated paedagogy, oriented by sustained interaction with students towards guiding their work in sustained and systematic fashion, based on renewed didactic materials and resorting to the most advanced methods and technologies for distance education. It is particularly important for assessment the development of research and the publishing of its results. It also takes into account the records of students’ opinions on educational quality, and the supervision of activities and research work over the study programme. Also considers UAb’s mission as a distance education university, oriented towards the creation, transmission, and dissemination of culture, knowledge, arts, science, and technology, at the service of society, as well as for wide scope interventions in the frame of distance education, in view of lifelong learning. The assessment of faculty performance includes participation in university extension tasks and university management. UAb has a Quality Management System, certified by APCER (Portuguese Certification Association) on August 30th, 2011, with certificate 2011/CEP.4006, in accordance with NP EN ISO 9001:2008. One of its guiding principles is “Invest on the development of employees, reinforcing their skills, supporting team spirit and a focus on quality and the customer”. In the current procedures for quality management, this principle is rendered concrete through section PSQ2, dealing with human resource management, which includes a skills matrix, a summary of training needs, and a training plan.

For UTAD, the Order No. 17616/20 11 published in DR No. 250 of December 30 establishes the Performance Evaluation Regulation of UTAD’s teachers, in order to comply with the requirements of DL 205/2009. This regulation gives precise indications on the forms of evaluation to which UTAD’s teaching staff are subject in their different attributions. This evaluation is the responsibility of the organic units and their results are measured every three years. Each UTAD school must also prepare its own performance evaluation regiment, which is still for publication. In parallel with this procedure, the teaching council is evaluated annually by the student body, after completing surveys on the quality of the UC, and pedagogical performance of all teachers involved in the teaching of UC. These surveys are elaborated by the Office of Quality Management (GESQUA), under the purview of the ProRector for Evaluation and Quality.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Na UAb, o funcionamento do curso em Ensino a Distância (EaD), em todas as suas etapas, é assegurado por uma equipa multidisciplinar, constituída por 2 técnicos superiores, 1 especialista de informática e 2 assistentes técnicos em regime de dedicação a 100%, que se distribui pelos Serviços Académicos, Serviços de Informática e Documentação, Serviços de Apoio, aconselhamento e integração dos estudantes em EaD e Secretariado próprio que estabelece a ligação direta entre o Departamento e os estudantes.

A Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), UTAD, tem como apoio de recursos humanos um conjunto de 13 funcionários administrativos e técnicos, todos em regime de dedicação a 100%, com a formação adequada para o suporte das tarefas extracurriculares referentes ao curso. Na medida em que parte dos recursos técnicos, humanos e materiais são partilhados com outros cursos da ECT, também estes funcionários são partilhados nesse processo.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

At UAb, a multidisciplinary team of 2 advanced technicians, 1 computing expert and 2 technical assistants, all with 100% dedication, who to ensure the functioning of the distance education programme in all its stages. The team members are scattered throughout the Academic Services, Information Technology and Documentation Services, Support Services, counseling and integration of students in DL and its own Secretariat that establishes the direct link between the Department and the students.

The School of Science and Technology (ECT), UTAD, has a human resources support staff of 13 administrative and technical staff, all on 100% dedication, with adequate training to support the extracurricular tasks related to the course. To the extent that some of the technical, human and material resources are shared with other ECT courses, these are shared in this process.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.

Na UAb, os técnicos superiores e especialistas de informática têm licenciatura, os assistentes técnicos a quem é atribuído o curso são definidos aquando da sua primeira edição, tendo no mínimo o 12.º ano, embora vários possuam licenciatura.

Os recursos humanos de apoio a todos os cursos ancorados na Escola de Ciências e Tecnologia é dividido em 5 técnicos superiores para apoio aos laboratórios (3 com doutoramento e 2 com licenciatura), em 6 assistentes técnicos (1 licenciado, 1 a frequentar o ensino superior e 3 com 12º ano) e em 2 assistentes operacionais (um a frequentar o ensino superior e um com o 6º ano de escolaridade).

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

At UAb, all advanced technicians and computing experts have a bachelor's degree. The technical assistants to which a program is assigned are defined upon its 1st edition, having as a minimum the 12th grade and several having a bachelor's degree.

The human resources to support all the courses anchored in the School of Science and Technology is divided into 5 higher technicians to support the laboratories (3 with doctorate and 2 with bachelor's degree), in 6 technical assistants (1 bachelor, 1 attending higher education and 3 with 12th grade) and 2 operational assistants (one attending higher education and one with the 6th grade).

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

Na UTAD e na UAb, a avaliação dos trabalhadores não docentes é realizada através da aplicação do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), sendo de carácter bienal. No início de cada ciclo avaliativo são acordados objetivos operacionais que devem ser alcançados pelos avaliados das diferentes unidades funcionais. São determinadas as competências que os mesmos devem demonstrar possuir atendendo ao grupo profissional a que pertencem. Os parâmetros resultados e competências estão ajustados/alinhados com os objetivos estratégicos e a missão da Instituição. A atualização e desenvolvimento profissional são concretizados através da realização de ações de formação profissional em áreas relevantes para os postos de trabalho, as quais decorrem na própria Universidade, sendo alguns cursos de formação frequentados no exterior. São efetuadas mobilidades entre serviços para a melhor adequação das aptidões dos trabalhadores às diferentes funções a desenvolver.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

At UTAD and UAb, the evaluation of non-teaching workers is carried out through the application of the Integrated Management and Performance Evaluation System in Public Administration (SIADAP), being biennial. The operational objectives, that should be achieved by each evaluated of different functional areas, are agreed upon at the beginning of each evaluative cycle. It is determined the skills that they must demonstrate in the professional group where they belong. The results and competencies parameters are adjusted/aligned with the Institution's own strategic goals and mission. The updating and professional development are accomplished through the realization of professional training actions in relevant areas to the jobs, which take place in the University, with some training courses frequented abroad. Mobility between services is carried out to better adaption of the workers' skills to the different functions to be developed.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A UAb dispõe de instalações em Lisboa (suporte tecnológico, científico, administrativo): salas de reuniões, videoconferência, auditórios, estúdio de vídeo, salas de exame, biblioteca e Laboratório InVítro (arte digital e multimédia). Delegações em Coimbra e Porto, Centros Locais de Aprendizagem por todo o país: polos de apoio presencial a alunos nas áreas académica, científica, administrativa e logística. Locais de exames no estrangeiro em dezenas de países. Através de VPN fornece aos alunos acesso às bases de dados B-on disponibilizadas pela FCCN.

A UTAD dispõe de salas de aula e auditórios (535 m2) e laboratórios pedagógicos: Bases de Dados, Programação, Redes, Aplicações Distribuídas, Reabilitação e Acessibilidade. Dispõe de laboratórios de investigação: HCI Lab,

MASSIVE (em colaboração com o INESC TEC) e Robótica. Existem igualmente serviços gerais, destacando-se a Biblioteca Central, os Serviços de Informática e Comunicações, a Reprografia e a Acção Social.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The UAb has facilities in Lisbon (technological, scientific, administrative support): rooms for meetings, videoconferencing, auditoriums, video studio, exam rooms, library, and InVitro Lab (digital art and multimedia). Delegations in Porto and Coimbra, Local Learning Centers covering the national territory: poles of local support for academic, scientific, administrative and logistics aspects. Exam locations abroad in dozens of countries. Through a VPN system, provides students access to B-On bibliographic databases provided by FCCN. UTAD has classrooms and auditoriums (535 m²), and educational labs: databases, programming, networking, distributed apps, rehabilitation & accessibility. Also research labs: HCI Lab, MASSIVE (in cooperation with INESC TEC), and Robotics. There are also general services such as: central library, informatics & communications services, copy services, social support.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Na base do EaD estão infraestruturas de natureza tecnológica e serviços técnicos de suporte ao funcionamento do ensino online. Ao nível dos equipamentos e materiais afetos ao curso, salientam-se: acesso a rede sem fios, plataforma de e-learning, bem como acesso a bibliotecas digitais e repositórios. A UAb e a UTAD disponibilizam ainda recursos de informática, multimédia, equipamentos para produção audiovisual e equipamento para videoconferência, entre outros. O foco do curso é no software. Os trabalhos são realizados nos computadores pessoais dos estudantes, através de pacotes de software fornecidos pela UAb e UTAD. Além de compiladores e IDEs de código aberto, os estudantes têm também acesso a software proprietário, através de programas como o Microsoft Dreamspark, bem como acesso a ferramentas de desenvolvimento colaborativo. A UAb e a UTAD disponibilizam aos estudantes do curso contas para servidores na cloud, de acordo com os modelos IaaS ou PaaS.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

Distance education is based on infra-structures of technology and services for supporting online teaching and learning. Regarding equipment and materials in use for the programme, we mention: access to wireless network, e-learning platform, as well as access to digital libraries and repositories. UAb and UTAD also provide computer resources, multimedia, audiovisual production equipment and videoconferencing equipment, among others. The focus of the programme is on software. Assignments are made in students' personal computers, through software packages provided by UAb & UTAD. Besides open source compilers and IDEs, students have also access to proprietary software, through programs such as Microsoft Dreamspark, as well as access to collaborative development tools. UAb & UTAD provide students with accounts for cloud servers, following IaaS or PaaS models.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

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

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
INESC TEC	Excelente/Excellent	INESC Tecnologia e Ciência	20	
Centro de Matemática da Universidade do Minho (Pólo UTAD)	Bom/Good	Universidade do Minho	2	
Centro de Matemática Computacional e Estocástica	Muito Bom/Very Good	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento	2	
BioISI BioSystems & Integrative Sciences Institute	Excelente/Excellent	Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FFC/FC/UL)	1	
Instituto Dom Luiz	Muito Bom/Very Good	Universidade de Lisboa	1	
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Bom/Good	Universidade de Coimbra	1	
Centro de Investigação em Artes e Comunicação	Bom/Good	Universidade Aberta	3	
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra	Muito Bom/Very Good	Universidade de Coimbra	1	
Centro de Matemática Computacional e	Bom/Good	Universidade de Aveiro	1	

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/2c9be517-8084-0b71-6a52-5bbb26c0fefc>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/2c9be517-8084-0b71-6a52-5bbb26c0fefc>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

Projetos representativos:

- ECO, CIP-ICT-PSP-2013-7, 621127, Resp. UNED - Espanha, Orç 300 K€
- Tutor Virtual, FCT - PTDC/IVC-PEC/3963/2014, Resp. UAb, Orç 200 K€
- TeleMediaArte, Gulbenkian n° 142793, Resp. UAb, Orç 130 K€
- SecVESaD, SAMA Op. n° 21971, Resp. UAb, Orç. 300 K€
- BEACONING, 687676 Call H2020-ICT-20-2015
- RECARDI, QREN 2012/022997, Resp. Edigma.Com Parceiro UAb Orç. 965 K€
- IP-NewTooKnow, ERASMUS 230-15-13, Resp. JKU Parceiro UAb Orc. 51 K€.
- MASSIVE, FCT, Resp. INESC TEC. Orc: 500k€
- eCSAAP, FCT/CMU, Resp. INESC TEC. Orc: 100k€
- CE4Clind, FCT/UT Autin, Resp. INESC TEC. Orc: 30k€
- NanoSTIMA, NORTE 010145FEDER000016. Resp. INESC TEC. Orc: 7M€
- DouroTur, NORTE010145FEDER000014. Resp. UTAD. Orc: 679k€
- Greenbox, QREN I&DT no11505. Resp. UTAD. Orc: 458k€
- Smart Thinking. ERASMUS+. Resp. UTAD. Orc: 148k€
- YED: Young Europeans for Democracy. 357639LLP12011PTAJMICS. Resp: UTAD.Orc 56k€

Parcerias representativas:

- Consórcio com Universidade de Coimbra;
- acordo partilha de recursos INESC TEC;
- parceria com consórcio Universidades do Norte (U.Porto, U.Minho e UTAD);
- formação em rede UAb-IST-UL, UAb-UTAD e UAb-U.Algarve;
- APDSI - Associação p/ Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação;
- Altice Labs;
- TAP Air Portugal;
- U. Harvard (EUA), iLRN - Immersive Learning Research Network;
- AISTI - Associação Ibérica Sistemas Tecnologias Informação (Espanha).
- Human Computer Interaction Institute, Carnegie Mellon University (US)
- University of Texas in Austin (US)

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

Main projects:

- ECO, CIP-ICT-PSP-2013-7, 621127, Resp. UNED - Espanha, Orç 300 K€
- Tutor Virtual, FCT - PTDC/IVC-PEC/3963/2014, Resp. UAb, Orç 200 K€
- TeleMediaArte, Gulbenkian n° 142793, Resp. UAb, Orç 130 K€
- SecVESaD, SAMA Op. n° 21971, Resp. UAb, Orç. 300 K€
- BEACONING, 687676 Call H2020-ICT-20-2015
- RECARDI, QREN 2012/022997, Resp. Edigma.Com Parceiro UAb Orç. 965 K€
- IP-NewTooKnow, ERASMUS 230-15-13, Resp. JKU Parceiro UAb Orc. 51 K€.
- MASSIVE, FCT, Resp. INESC TEC. Orc: 500k€
- eCSAAP, FCT/CMU, Resp. INESC TEC. Orc: 100k€
- CE4Clind, FCT/UT Autin, Resp. INESC TEC. Orc: 30k€
- NanoSTIMA, NORTE 010145FEDER000016. Resp. INESC TEC. Orc: 7M€
- DouroTur, NORTE010145FEDER000014. Resp. UTAD. Orc: 679k€
- Greenbox, QREN I&DT no11505. Resp. UTAD. Orc: 458k€
- Smart Thinking. ERASMUS+. Resp. UTAD. Orc: 148k€
- YED: Young Europeans for Democracy. 357639LLP12011PTAJMICS. Resp: UTAD.Orc 56k€

Main international partnerships:

- Consórcio com Universidade de Coimbra;
- acordo partilha de recursos INESC TEC;
- parceria com consórcio Universidades do Norte (U.Porto, U.Minho e UTAD);
- formação em rede UAb-IST-UL, UAb-UTAD e UAb-U.Algarve;
- APDSI - Associação p/ Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação;
- Altice Labs;
- TAP Air Portugal;
- U. Harvard (EUA), iLRN - Immersive Learning Research Network;
- AISTI - Associação Ibérica Sistemas Tecnologias Informação (Espanha).

-Human Computer Interaction Institute, Carnegie Mellon University (US)
 -University of Texas in Austin (US)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Segundo dados obtidos na DGEEC, tendo em consideração o nº Total de desempregados com habilitação superior obtida em 2017, com Mestrados em Engenharia Informática ou designações similares, e o seu respetivo nº de diplomados (em 2016), os referidos Mestrados apresentam em termos globais uma taxa de empregabilidade de 99% (fonte: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>)

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

According to data obtained at DGEEC, taking into account the number of unemployed persons with higher qualification obtained in 2017, with Masters in Computer Engineering or similar designations, and their respective number of graduates (in 2016), the mentioned Masters present in terms an employability rate of 99% (source: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>)

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O curso de mestrado online da UAb cuja experiência converge neste (Mestrado em Tecnologia e Sistemas Informáticos Web - MTSIW) apresentou os seguintes números de candidatos nos últimos 3 anos:

MTSIW-UAb 2016 - 40

MTSIW-UAb 2017 - 31

MTSIW-UAb 2018 - 36

É expectável que os prospetivos candidatos ao MTSIW se revejam na oferta desta proposta. É igualmente expectável que a maior amplitude temática desta proposta atraia um número significativo de novos candidatos.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The online master program at UAb whose experience converges in this one (Mestrado em Tecnologia e Sistemas Informáticos Web - MTSIW) obtained the following number of applications in the last 3 years:

MTSIW-UAb 2016 - 40

MTSIW-UAb 2017 - 31

MTSIW-UAb 2018 - 36

It is expectable that prospective MTSIW candidates find value in this new program proposal. It is also expectable that its wider scope attracts a significant number of new candidates.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

O e-learning não tem âmbito meramente regional, pelo que as potenciais parcerias englobam instituições de todo o território nacional, sem excluir a possibilidade de cooperação internacional, como já ocorre no curso doutoral conjunto em Álgebra Computacional oferecido conjuntamente pela Universidade Aberta e Universidade de Coimbra), que conta com lecionação de convidados de craveira residentes nos EUA.

Os atuais cursos conjuntos já oferecidos online pela UAb com outras instituições nacionais apresentam um leque de docentes com experiência neste modelo de lecionação que poderão originar parcerias e colaborações neste curso: Universidade de Coimbra (consórcio estabelecido com a UAb em 2015); Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico (Mestrado em Informação e Sistemas Empresariais); Universidade do Algarve (doutoramento em Média-Arte Digital); Universidade do Porto (Mestrado em Computação Gráfica).

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

E-learning does not have a merely regional scope, so eventual partnerships include institutions all around Portugal, and also internationally, as is already the case in the joint doctoral program on Computational Algebra between UAb and University of Coimbra, which includes guest lecturing by award-winning researchers living in the USA.

Current joint online programs at UAb possess a range of lecturers experienced in online education, which may result in partnerships for cooperating with this program: University of Coimbra (consortium w/ UAb est. 2015); University of Lisbon - Higher Technical Institute (Master in Information and Business Systems); University of Algarve (doctoral program on Digital Media Arts); University of Porto (Master in Computer Graphics).

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Apresentam-se alguns exemplos de cursos no espaço europeu com a designação “engenharia informática”, “informatics engineering” e outras semelhantes, oferecidos em regime presencial e em ensino a distância.

- *Mestrado em Engenharia Informática - Universidade de Coimbra, Portugal*
- *Máster Universitario en Ingeniería Informática - Universidad Carlos III de Madrid, Espanha*
- *Máster Universitario en Ingeniería Informática - Universidad Nacional de Educación a Distancia, Espanha(Online)*
- *Màster Universitari d'Enginyeria Informàtica - Universitat Oberta de Catalunya, Espanha (Online)*
- *Laurea magistrale in Ingegneria informatica - Università di Bologna, Itália*
- *Laurea magistrale in Ingegneria informatica - Università Telematica Internazionale UniNettuno, Itália (Online)*
- *Master en Ingénierie Informatique - Université d'Avignon, França*
- *Master Informatique Avancée et Applications - Université de Franche-Comté, França (Online)*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The following programmes are examples of Master Programs in the European space with the designation "computer engineering", "informatics engineering" and others similar, offered in face-to-face and in distance learning:

- *Mestrado em Engenharia Informática - Universidade de Coimbra, Portugal*
- *Máster Universitario en Ingeniería Informática - Universidad Carlos III de Madrid, Espanha*
- *Máster Universitario en Ingeniería Informática - Universidad Nacional de Educación a Distancia, Espanha(Online)*
- *Màster Universitari d'Enginyeria Informàtica - Universitat Oberta de Catalunya, Espanha (Online)*
- *Laurea magistrale in Ingegneria informatica - Università di Bologna, Itália*
- *Laurea magistrale in Ingegneria informatica - Università Telematica Internazionale UniNettuno, Itália (Online)*
- *Master en Ingénierie Informatique - Université d'Avignon, França*
- *Master Informatique Avancée et Applications - Université de Franche-Comté, França (Online)*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Apresentam grande diversidade organização curricular, objetivos e competências. Mas existe uma matriz comum de saberes e competências em engenharia informática, combinando UC de cariz técnico mais basilar com UC de alto nível, preparando os alunos para a diversidade de responsabilidades associadas aos atos de engenharia.

É generalizada a oferta de um leque alargado de UC opcionais (única exceção UO. Catalunya) e de um pequeno leque de UC de capacitação obrigatórias, como gestão de projetos, investigação.

A U. d'Avignon inclui eventos curtos presenciais “36 h chrono”, cuja inspiração vertemos no retiro magistral.

A opção por 6 ECTS/UC é comum à U. Coimbra e à U. Carlos III de Madrid.

O curso proposto, em ensino a distância para a lusofonia, abre-se ao espaço geográfico global, à semelhança dos cursos online em língua castelhana e francesa, acima expostos.

Esta proposta enquadra-se naturalmente nas várias iniciativas atuais de 2.º ciclo no espaço europeu, online e presencial.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

They present a large diversity of curricula, objectives, and competences, but with a common matrix of knowledge and competence on informatics engineering, combining technical grounding UC with high-level UC, preparing students for the diversity of responsibilities associated with the acts of engineering.

It is generalized the offering of a wide range of elective CUs (single exception: UO. Catalunya) and of a small range of empowering mandatory CUs, such as project management or research methods.

The U. d'Avignon includes short face-to-face “36 h chrono” events, whose inspiration is reflected in our masters' retire.

The option of 6 ECTS/CU is also used at U. Coimbra and U. Carlos III de Madrid.

The proposed program, in e-learning modality for the Portuguese-speaking world, is available worldwide, as are the above online programs in Spanish and French languages.

This proposal is a natural fit among the various 2nd-cycle initiatives in the European Space, both online and face-to-face.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos**12.1. Pontos fortes:**

- Relevância atual da informática e das tecnologias da informação e comunicação, com excelentes perspectivas atuais e futuras de empregabilidade desta área.
- Estrutura do curso alinhada com recomendações de Bolonha e conjugando contributos internacionais (ACM / IEEE) e nacionais (Ordem dos Engenheiros).
- Curso está devidamente enquadrado nos objetivos das instituições e é suportado pela definição estratégica das unidades orgânicas que o coordenam, que têm uma vasta experiência no ensino superior em cursos relacionados com as novas tecnologias.
- Proposta baseada numa sólida parceria entre a UTAD e UAb, com experiência prévia de lecionação e coordenação conjunta na área pós-graduada de informática, via curso de Doutoramento em Ciência e Tecnologia Web.
- Professores integrados em centros de investigação permitindo a inclusão dos alunos nos projetos de investigação, inovação e desenvolvimento, nomeadamente em projetos em colaboração com empresas. Os docentes encontram-se integrados, principalmente, no INESC TEC (polo da UTAD e Núcleo da UAb), LE@D (UAb), CIAC - Algarve (polo da UAb).
- Flexibilidade do trabalho final poder ter um carácter científico (dissertação), técnico (projeto preferencialmente em ambiente empresarial) ou de estágio (ambiente empresarial) contribui para a adequação do mestrado aos objetivos dos alunos e para a sua ligação ao mundo do trabalho e tecido socioeconómico.
- Já existe um Mestrado em Eng. informática (UTAD) e um Mestrado em Tecnologias e Sistemas Informáticos Web (UAb), cuja experiência se verte neste, sendo este último substituído.
- Existência de modelo pedagógico adotado por todas as UC do curso.
- Infraestruturas de TIC e Recursos Humanos já experientes em ensino a distância (UAb).

- *Participação da UAb como entidade nacional e internacionalmente consagrada e líder no ensino a distância.*
- *Capacidade de atrair estudantes em todo o território nacional e internacionalmente.*
- *Existência de ligações institucionais com universidades da CPLP.*

12.1. Strengths:

- *Current relevance of computing and information technology, with excellent professional opportunities now and in upcoming years.*
- *Program structure in line with Bologna recommendations, and benefiting from international (ACM / IEEE) and national (Chamber of Engineers) recommendations.*
- *The program is properly framed within the institutional goals and is supported by the strategic plan of its overarching organic units, with a vast experience in higher education of programs in the area of novel technologies.*
- *The proposal is based on a strong partnership between UTAD and UAb, with prior experience in joint teaching and coordination in post-graduate computing, via the Doctoral Program on Web Science and Technology.*
- *Professors integrated in research centres, enabling students to be part of research, innovation, and development projects, including those in cooperation with the private sector. The professors are mostly integrated in INESC TEC (UTAD pole and UAb nucleus), LE@D (UAb), CIAC - Algarve (UAb pole).*
- *Flexibility of scope of the final work as either scientific (dissertation), technical (project, ideally in a company environment) or traineeship (company environment), which contributes to align the master with the goals of students and their links to the world of work and the social-economic fabric.*
- *There is already an Informatics Engineering master program at UTAD and a master program on Web Informatics Technology and Systems at UAb, whose experience is brought upon this proposal, which replaces the latter of those programs.*
- *Existence of a pedagogic model, adopted by all CUs of the program.*
- *ICT and human resources infrastructures which are already experienced with distance learning (UAb).*
- *Participation of UAb as a recognized leading expert organization on distance learning, nationally and internationally.*
- *Ability to attract students from the entire nation and also internationally.*
- *Existence of institutional links with universities of the Community of Portuguese-Speaking Countries.*

12.2. Pontos fracos:

- *Insuficiente financiamento público;*
- *Instalações da UAb desadequadas ao crescimento verificado na Universidade nos últimos anos.*
- *A cobertura de algumas subáreas disciplinares ACM/IEEE poderia ser mais abrangente, ou seja, oferecer agrupamentos adicionais e/ou opções ou alternativas dentro de cada agrupamento.*

12.2. Weaknesses:

- *Insufficient public funding*
- *The UAb physical facilities are lacking regarding its organic growth in recent years.*
- *Some of the ACM/IEEE subdisciplines could be more thoroughly covered, either by offering additional groupings or additional elective CUs within current groupings.*

12.3. Oportunidades:

- *A frequente inserção no tecido empresarial de licenciados que não seguem no ensino presencial um percurso de formação de mestrado constitui um público com necessidades de formação a este nível que só por via do e-learning a ela poderão ter acesso.*
- *Desafios emergentes resultantes de uma maior abertura ao exterior das Universidades participantes;*
- *Reforço de cooperações internacionais, potenciadas pela participação em redes nacionais como a APDSI (Associação Para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação), internacionais ou através de colaboração com universidades europeias, americanas e do espaço CPLP;*
- *Aumentar a capacidade de atrair um maior número de estudantes estrangeiros pela atuação global através do e-learning;*
- *Promover o desenvolvimento de know-how inovador e significativo nas tecnologias de formação online, por via da investigação aplicada ao próprio curso e seu desenvolvimento enquanto laboratório vivo.*

12.3. Opportunities:

- *The frequent entry of baccalaureates into the workforce which are not pursuing a master program in face-to-face education presents itself as public with educational requirements at this level that can only access it via e-learning.*
- *The emerging challenges arising from both institutions (UTAD and UAb) being increasingly open to society;*
- *Reinforced international cooperation, empowered by participating in national networks such as APDSI (Portuguese-language acronym; Association for Promotion and Development of the Information Society), international networks and by cooperating with universities in Europe, America, and within the Community of Portuguese-Speaking Countries;*
- *Increase the ability to attract greater numbers of foreign students, by the global presence that e-learning enables;*
- *Promote the development of innovative, significant know-how in online training technologies, by conducting applied research upon the program itself as a living lab.*

12.4. Constrangimentos:

Contextuais:

- *Ausência de regulação nacional do ensino superior a distância;*
- *Redução do financiamento do ensino superior sem critérios claros e consequentes restrições financeiras;*
- *A falta de autonomia orgânica da área disciplinar da Informática nas instituições pode levar a menor agilidade e*

eficácia;

- Concorrência de estabelecimentos de ensino superior que oferecem cursos em e-learning sem critérios de qualidade; Relativamente a este curso:

- Necessidade de uma perfeita coordenação entre as atividades de e-learning e o momento de início do retiro magistral (presencial), para assegurar a eficácia e relevância deste;*
- Necessidade de exploração constante dos mais recentes desenvolvimentos em tecnologias de e-learning, por forma a permitir construir espaços virtuais de partilha, demonstração e experimentação que funcionem como laboratórios virtuais enriquecendo todo o processo de ensino/aprendizagem online.*
- Expectavelmente, a quase totalidade dos estudantes do mestrado acumulará responsabilidades profissionais, cívicas e familiares com as tarefas de estudo, dada a faixa etária habitual (30-50 anos). Por este motivo, será elevado o número de alunos a frequentar o curso em regime de tempo parcial, concluindo o curso em 4 anos, ou seja, o dobro do tempo previsto para alunos a tempo integral. Acresce a esta realidade que não sendo a conclusão do mestrado um requisito legal para a prática profissional, vários estudantes provavelmente abraçarão este nível de formação com o objetivo pessoal de melhorar os seus conhecimentos e competências, não de obter um grau académico, o que os poderá levar a abandonar os estudos após conclusão do primeiro ano. É também normal que alguns alunos se deparem com alterações inesperadas das suas realidades profissionais e familiares que lhes retire disponibilidade de tempo para os estudos.*

12.4. Threats:

Context:

- Absence of national regulations on higher distance education;*
- Shrinking of funding for higher education, with clear criteria and resulting financial restrictions;*
- Lack of organic autonomy of the Informatics area within both institutions, which may lead to less agility and less efficacy;*
- Competition by higher education institutions that offer e-learning programs without quality criteria;*

Program-specific:

- Requires perfect coordination between e-learning activities and the beginning of the master retire (face-to-face), to ensure the latter's efficacy and relevance;*
- Requires constant exploring of the most recent developments on e-learning technology, in order to build virtual spaces for sharing, demonstrating, and experimenting, used as virtual laboratories that enrich the online teaching-learning process.*
- It is expected that almost all master students combine their studies with professional, civic, and families responsibilities, due to their usual age group (30-50 yo). For this reason, a high number of students will enroll as part-time students, completing the program in 4 years, that is, twice as foreseen for full-time students. Further, since completing this master program is not a professional practice requirement, it is likely that several students will embrace it with the personal goal of improving their knowledge and competences, not with the personal goal of attaining an academic degree. This may lead them to abandon the program upon completing the first year. It is also expectable that some students come across unexpected changes in their professional and family lives that hinder their time availability for studying.*

12.5. Conclusões:

A Universidade Aberta possui competência no ensino a distância, nomeadamente no respeitante ao e-learning, ímpar em Portugal, decorrente da formação e da experiência acumulada do corpo docente e do quadro técnico e administrativo. A UTAD tem vindo já a usufruir destas virtudes ao longo dos três anos de leção conjunta doutoral.

O prestígio da UAb neste setor tem levado à sua paulatina inserção no espaço da CPLP, com o decorrente acréscimo de alunos, o que permite augurar que este espaço geográfico se venha a estabelecer como o principal domínio de intervenção internacional, a médio e longo prazo, do Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web. A UTAD tem já mais de dez anos de experiência na oferta formativa de Engenharia Informática, incluindo um mestrado presencial nesta área. A área da informática na UTAD conta igualmente com elevada atividade de investigação, estando a generalidade dos seus docentes e investigadores integrados no laboratório associado INESC TEC, onde também metade do corpo docente da Secção de Informática, Física e Tecnologia (SIFT) da UAb desenvolve as suas atividades de investigação. Trata-se da unidade de investigação mais bem qualificada a nível nacional na última avaliação de unidades efetuada pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, contribuindo para a credibilidade e reputação destas equipas.

Quanto ao curso propriamente dito, este apresenta-se com um cunho específico de elevado apelativo pois privilegia a construção de um perfil profissional fortemente orientado para a especialização em áreas científico-tecnológicas de grande actualidade no contexto da sociedade de informação e do conhecimento. Outro ponto forte digno de realce é a flexibilidade do ensino on-line capaz de potenciar a procura de públicos-alvo específicos e as particularidades das suas vidas profissionais, familiares e cívicas, ainda sem uma efectiva concorrência por parte das restantes universidades portuguesas.

No que diz respeito aos pontos fracos e constrangimentos, apesar do risco real que cada um representa mas por não serem de natureza estrutural, podem ser colmatados ou reduzidos a prazo, bastando para tal adoptar uma estratégia concreta de crescimento sustentado tendo em conta a atratividade não apenas o espaço nacional mas também o internacional no âmbito da CPLP, que permita, por exemplo ampliar a equipa docente e a diversidade de opções. A questão do reduzido financiamento público, por exemplo, pode ser contingenciada a curto prazo com adequada gestão financeira do curso.

Em conclusão, os pontos fortes e as respectivas oportunidades inerentes à criação do Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web, superam, de longe, os pontos fracos e respectivos constrangimentos.

Tendo em atenção esta análise crítica, considera-se viável e pertinente a criação do Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web conjuntamente por parte da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e da Universidade Aberta.

12.5. Conclusions:

Universidade Aberta has unmatched competence in Portugal for distance education, and e-learning in particular, due to its inception and accrued experience of its faculty, technicians, and administrative staff. UTAD is already benefiting from these aspects throughout three years of a joint doctoral education offering.

The prestige of UAb in this sector has led to its tranquil embedding in the Community of Portuguese-Speaking Countries (CPLP, Portuguese-language acronym) and its student public, enabling us to foresee that this area will become the core domain of international intervention, in the mid-long term, of this master program.

UTAD has over 10 years of experience in Informatics Engineering education, including a face-to-face master program in this field. The field of informatics at UTAD presents a high level of research activity, with most of its professors and researchers integrated at the INESC TEC associated laboratory, which is also where half the professors of UAb's Section of Informatics, Physics, and Technology develop their research activity. This is the highest rated research unit at the national level in informatics, according to the latest unit assessment by FCT – Foundation for Science and Technology, contributing towards these teams' credibility and reputation.

Regarding the program itself, its character is appealing, since it emphasizes the development of a professional profile strongly oriented for expertise in current scientific-technological areas within the information and knowledge society. Another highlight is the flexibility of online teaching, which can enable reaching specific target audiences and the specific requirements of their professional, family, and civic lives, which still lack actual competition by other Portuguese universities.

Regarding weaknesses and threats, their actual risks are not structural in nature, meaning that can be overcome or minimized in due time, by adopting a clear sustained growth strategy, having in mind not only its offering at the national level, but also internationally within the scope of the CPLP. This may enable, for instance, an increase of the teaching team and greater diversity of electives. For instance, the reduced public funding may be contained in the short term with an adequate financial management of the program.

Overall, the strengths and opportunities associated with creating the Master Program on Informatics Engineering and Web Technology overcome, clearly, the weaknesses and threats.

In view of this critical analysis, we find feasible and adequate to create the Master Program on Informatics Engineering and Web Technology, as a joint offering by Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro and Universidade Aberta.