

NCE/14/00241 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Cooperativa De Ensino Universitário (Ceu)

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Universidade Autónoma De Lisboa Luís De Camões

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Informática

A3. Study programme name:
Computer Engineering

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Ciências Informáticas

A5. Main scientific area of the study programme:
Computer Sciences

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
481

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

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

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
4th semester

A9. Número de vagas proposto:
15

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao Mestrado em Engenharia Informática:

- *Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;*
- *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um primeiro ciclo de estudo organizado segundo o processo de Bolonha;*
- *Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado;*
- *Detentores de um curriculum escolar, científico ou profissional reconhecido como atestando capacidade para realização do mestrado.*

A10. Specific entry requirements:

Applicants to the Masters in Computer Engineering have to hold:

- *an undergraduate degree or equivalent;*
- *a first cycle academic degree awarded by a foreign institution, whose study plan follows the guidelines of the Bologna Process;*
- *an academic degree awarded by a foreign institution recognized as meeting the requirements of an undergraduate Program;*
- *a professional, educational and scientific curriculum recognizing the capacity of the applicant to perform the Masters.*

Pergunta A11

Pergunta A11

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

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

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

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

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - N.A

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:
Computer Engineering

A12.2. Grau:
Mestre

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Ciências Informáticas / Computer Engineering	CI/CE	90	54
Ciências do Ambiente / Environmental Sciences	CA/ES	0	6
Gestão e Administração / Management & Administration	G&A/M&A	6	0
(3 Items)		96	60

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Outros

A13.1. Se outro, especifique:
Será possível funcionar tanto em regime diurno como pós-laboral.

A13.1. If other, specify:
It will be possible to study during the day or after work.

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Universidade Autónoma de Lisboa - Rua Santa Marta 56 - Palácio Dos Condes Do Redondo, 1169-023 Lisboa

A14. Premises where the study programme will be lectured:
Universidade Autónoma de Lisboa- Rua de Santa Marta 56 - palácio dos Condes de Redondo, 1169-023 Lisboa.

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):
[A15_Regulamento n.º 431-2013_DR 221 Série II de 2013-11-14 \(Regulamento de Creditação de Competências Académicas e Profissionais\).pdf](#)

A16. Observações:
O MEI baseia-se numa formação de dois anos, quatro semestres, devendo o aluno completar 30 ECTS em cada semestre. Em cada semestre do primeiro ano o aluno deverá completar cinco unidades curriculares

(UCs), tendo algumas opções, consoante o seu perfil se aproxime mais das tecnologias de informação ou dos sistemas de informação. No terceiro semestre, o aluno deverá completar uma UC transversal a vários domínios de conhecimento (introdução à investigação em engenharia) e uma outra optativa específica, que mais se aproxime da área em que realizará a dissertação. Para além disso, existirão seminários de investigação do MEI, bem como a realização de outros cursos ou seminários aceites pela Comissão Científica do MEI (como summer schools). Ainda no terceiro semestre, o aluno inicia a sua dissertação, completando-a no quarto semestre.

A16. Observations:

MEI is based in a two-year study course, four semesters, and the student shall complete 30 ECTS in each semester. In each semester of the first year, the student shall complete five course units (CU), having some options, according to profile close to computer sciences or to information systems. In the third semester, the student shall complete a transverse to several knowledge domains (introduction to research in engineering) and a specific option which is closer to an area in which a dissertation will be written. Besides this, there will be MEI research seminars as well as other courses and seminars accepted by the Scientific Commission of MEI (as for example summer schools). Still in the third semester, the student starts his/her dissertation completing it in the fourth semester.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Despacho do Reitor

1.1.1. Órgão ouvido:

Despacho do Reitor

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

[1.1.2._Despacho Reitoral nº 84-2014.pdf](#)

Mapa II - Deliberação do Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Deliberação do Conselho Científico

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

[1.1.2._Deliberação nº 197-2014.pdf](#)

Mapa II - Deliberação do Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:

Deliberação do Conselho Pedagógico

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

[1.1.2._CP Plano estudos MEI.pdf](#)

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

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

Doutor Ricardo Nuno Mendão da Silva

2. Plano de estudos

Mapa III - N.A. - 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Engineering

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1 st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise e Modelação de Sistemas de Informação/ Analysis and modeling of Information Systems	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Desenho e Desenvolvimento de Videojogos/Drawing and Development of Games	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Programação Gráfica e Multimédia/ Multimedia and Graphic Programing	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Redes de Transporte de Dados/Data Transporting Networks	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Programação para Dispositivos Móveis/Applications to Mobile Devices	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Programação Avançada e Paralela/Parallel and Advanced Programming	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Interação Humano-Computador/ Human-Computer Interaction	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional

(7 Items)

Mapa III - N.A. - 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Engineering

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2 nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Projetos Informáticos/Management of IT Projects	G&A/M&A	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Tecnologias e Segurança em Integração de Sistemas/Technologies and Security in Integration of Systems	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Mobilidade em Redes de Comunicação/Mobility in Communication Networks	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Segurança Avançada em Sistemas de Informação/Advanced Security in Informations Systems	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	
Aprendizagem Automática/Automatic Learning	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Soluções de Business Intelligence/Business Intelligence Solutions	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa III - N.A. - 3º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Engineering

2.2. Grau:

Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3 rd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introdução à Investigação em Engenharia/ Introduction to Research in Engineering	CI/CE	Semestral / Semester	150	S: 30; OT: 40	6	
Tópicos do Ambiente Marítimo/ Topics of the Maritime Environment	CA/ES	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Análise Big Data / Big Data Analysis	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Internet das Coisas / Internet of Things	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Ética Computacional e da Informação/Computer and Information Ethics	CI/CE	Semestral / Semester	150	TP: 45	6	Optativa / Optional
Dissertação de Mestrado, Trabalho de Projeto ou Estágio/Masters Dissertation, Project or Traineeship	CI/CE	Semestral / Semester	450	OT: 50	18	

(6 Items)

Mapa III - N.A. - 4º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Engineering

2.2. Grau:
Mestre

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
4 th Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado, Trabalho de Projeto ou Estágio/Masters Dissertation, Project or Traineeship (1 Item)	CI/CE	Semestral / Semester	750	OT: 50	30	

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O Mestrado em Engenharia Informática (MEI) proporciona formação avançada no domínio dos Sistemas de Informação e das Tecnologias de Informação e Comunicação (SI/TIC), com particular orientação para a inserção SI/TIC nas empresas ou no ambiente marítimo, desde o seu planeamento estratégico, com ligação à organização e ao negócio, à importância de uma gestão eficaz dos sistemas e das tecnologias de informação, ou a reorganização de processos e do trabalho.

O MEI tem como principais objetivos formar quadros com elevada competência técnica nos domínios do planeamento de sistemas de informação, na seleção de ferramentas e metodologias a utilizar no desenvolvimento dos SI/TIC, na gestão do processo de desenvolvimento, na implementação e integração destes nas organizações ou no ambiente marítimo, nas suas múltiplas vertentes, considerando a organização alargada e a sociedade atual e processos.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Masters in Computer Sciences (MEI) provides advanced training in the field of Information Systems and Information and Communication Technologies (IS/ICT), focusing on the integration of IS/ICT in companies or in the maritime environment, from strategic planning in terms of the company and its business, to the importance of effective management of information systems and technologies, or the reorganization of procedures and work.

MEI aims to train highly skilled professionals in the fields of information systems planning, in selecting tools and methods to use in developing IS/ICT in management development processes, in implementing and integrating them in companies considering broad organization or maritime environment, in its wide possibilities, considering the enlarged organization of today's society and procedures.

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

Conhecimento aprofundado e capacidade de compreensão e crítica dos SI/TIC e sua importância na sociedade e nas organizações ou no ambiente marítimo.

Conhecimento sobre SI/TIC, suas potencialidades e limitações.

Aplicação dos conhecimentos na resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares.

Integração de conhecimentos diversos para resolver soluções complexas.

Capacidade crítica perante novas propostas científicas e tecnológicas.

Desenhar modelos e sistemas com base em informação limitada ou incompleta e requisitos conflitantes.

Capacidade de avaliação de custos e benefícios de soluções SI/TIC alternativas.

*Aplicação de métodos alternativos e soluções SI/TIC inovadoras, com curiosidade, criatividade e rigor.
Capacidade de comunicar com especialistas e não especialistas, de forma clara.
Capacidade de trabalho em equipa, de coordenação e liderança.
Autonomia e maturidade na aquisição de novos conhecimentos.*

- 3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:
- Deep knowledge and critical capacity and understanding of IS/ICT and their importance in society and in companies or in the maritime environment.*
 - Knowledge of IS/ICT, their potential and their limitations.*
 - Applying knowledge to problem solving in new and uncommon situations, in broad and multidisciplinary contexts.*
 - Integrating knowledge from different areas to solve complex situations.*
 - Critical thought on new scientific and technological developments.*
 - Design models and systems based on limited or incomplete information and conflicting requirements.*
 - Ability to assess costs and benefits of alternative IS/ICT solutions.*
 - Applying alternative IS/ICT innovative solutions with curiosity, creativity and thoroughness.*
 - Ability to communicate with specialists and non-specialists in a clear way.*
 - Team work, coordination and leadership.*
 - Autonomy and maturity in acquiring new knowledge.*

- 3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:
- O MEI funcionará no âmbito do Departamento de Ciências Económicas, Empresariais e Tecnológicas (DCEET) da UAL, complementando a oferta de cursos nas áreas tecnológicas. O MEI apresenta características de complementaridade relativamente às existentes Licenciaturas neste domínio de conhecimento oferecidos pela UAL.*
- O MEI enquadra-se numa nova estratégia da UAL, que inclui ainda a criação de outros cursos de 1º, 2º e 3º ciclos de estudos nas áreas tecnológicas, promovendo competências de nível técnico e científico mais elaboradas e maduras.*
- No âmbito da nova estratégia da UAL, foi criado o Centro de Investigação em Tecnologias, com novos espaços e equipamentos, encontrando-se ainda integrado em parceria com outros centros de investigação externos, quer diretamente, quer indiretamente através dos seus docentes.*
- Este programa é suportado em quatro linhas de investigação principais*
- 1) A Informática e o Mar*
 - 2) Big Data*
 - 3) Internet of Things*
 - 4) Ética Computacional e da Informação*
- Com a aprovação da proposta "Expansão da Plataforma Continental" interposta junto das Nações Unidas, o Mar passível de ser explorado economicamente por Portugal representará 97% do território total, com muitas oportunidades económicas, mas com muitos constrangimentos tecnológicos. A Informática do Mar, como fator diferenciador desta proposta, visa promover a investigação neste domínio de aplicação, sendo apoiada por parceiros com experiência na área: o Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores (DOP/UA), a Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) e a empresa I&D tecnológica YDreams (que aloja a empresa tecnológica Azorean, e que desenvolveu o produto ziphius). Esta última apresenta ainda ampla experiência noutros domínios do conhecimento, incluído "Big Data" e "Internet of Things", apresentando-se como uma empresa parceira que potenciará a investigação aplicada do MEI*
- Este programa de mestrado será orientado para a investigação aplicada (à semelhança do "Industrial PhD" Dinamarquês <http://www.innovationfiles.org/what-the-u-s-can-learn-from-denmarks-industrial-phd-program/>), em detrimento do formato convencional orientado para a investigação convencional. Este é também o conceito da nova agenda da União Europeia para a Inovação*
- As linhas de investigação são ainda apoiadas pela filiação dos seus docentes a outros centros de investigação, como o Instituto de Telecomunicações (IT), o Centre for Computing and Social Responsibility (CCSR) [Reino Unido] e o INESC-ID. A UAL encontra-se atualmente envolvida em diversos projetos, nomeadamente nas áreas de redes e telecomunicações, robótica, Big Data, Tecnologia do Mar, e de sistemas de informação geográfica*
- A nova estratégia concretizou-se também com a recente contratação de novos docentes com o grau de doutor e com competências demonstradas na área da investigação, o que permite o alinhamento desta Universidade com os requisitos atuais impostos a nível nacional e internacional*

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

institution:

3.1.3

MEI will function in the Department of Technological, Management and Economic Sciences (DCEET) of UAL, complementing the offer of courses in the technological areas. MEI presents complementary features related to the existing Bachelor Degrees in this domain of knowledge offered by UAL.

MEI is framed in a new strategy of UAL which also includes the creation of other 1st, 2nd and 3rd cycle of studies in the technological areas, promoting even mature and elaborate competences of technical and scientific level.

Regarding the new strategy of UAL, it was created the new Research Technologies Center with new spaces and equipment, being integrated in a partnership with other external research centers, directly or indirectly through its teachers.

This program is supported in four main lines of research:

- 1) Computer Sciences and the Ocean*
- 2) Big Data*
- 3) Internet of Things*
- 4) Computer and Information Ethics*

With the approval of the proposal "Expansion of the Continental Platform" sent to the United Nations, the Ocean to be economically explored by Portugal will represent 97% of the total territory with many economic opportunities but with lots of technological problems. The Ocean Computer Sciences, as a differentiating factor of this proposal, aims to promote the research in this application domain, being supported by partners with experience in the area: the Department of Oceanography and Fishing of Universidade dos Açores (DOP/UA), the Mission Structure to the Extension of the Continental Platform (EMEPC) and the technological company I&D YDreams (which supports the technological company Azorean and which developed the product ziphius). This last one also presents a wide experience in other domains of knowledge, including "Big Data" and "Internet of Things", presenting itself as a partner company which will optimize the research applied to MEI.

This Master's program will be oriented to the applied research (resembling the Danish "Industrial PhD" <http://www.innovationfiles.org/what-the-u-s-can-learn-from-denmarks-industrial-phd-program/>), to the detriment of the conventional format oriented towards the conventional research. This is also the concept of the new schedule of the European Union for the Innovation.

The research lines are still supported by the affiliation of its teachers to other research centers as for example the Telecommunications 'Institute (IT), the Centre for Computing and Social Responsibility (CCSR) [United Kingdom] and INESC-ID. UAL is thus involved in several projects, namely in the fields of networks and telecommunications, robotics, Big Data, Ocean Technology and geographic information systems. The new strategy was also possible with the recent hiring of new teachers with PhD and with proven competences in the research areas, which allows the alignment of this University with the current requirements imposed in both national and international levels.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A UAL rege-se pelos princípios da autonomia cultural, científica e pedagógica e da participação de docentes e discentes na sua gestão académica e persegue o enriquecimento humano e social da sua comunidade num quadro de valores humanistas, personalistas, de tolerância, de cooperação interna e internacional e de respeito pelos direitos do Homem. O projeto educativo desenvolve-se, em linhas gerais, através da formação inicial e contínua (pós-graduada, especializada e não conferente de grau), investigação científica, serviços à comunidade e cooperação (nacional e internacional) através de protocolos com dezenas de instituições como câmaras municipais, universidades, politécnicos, empresas e associações (Brasil, Angola, Espanha, Turquia, USA, Inglaterra, Polónia, Itália entre outros países). A formação inicial conta com 12 licenciaturas e a formação pós-graduada com 9 mestrados e 2 doutoramentos. Serão submetidos esta ano mais 7 cursos (2 de licenciatura, 2 de mestrado e 3 de doutoramento), sendo que 4 destas candidaturas serão em parceria com outras IES. Foram realizados no ano letivo passado 48 cursos não conferentes de grau através do Instituto de Artes e Ofícios e da Autónoma Academy. A produção e divulgação do conhecimento conta com 3 centros registados na FCT (2 com classificação de Bom) e mais 5 centros apoiados pela CEU. Toda esta estrutura está enquadrada pelo Instituto de Apoio à Investigação & Desenvolvimento (IAID). São, ainda, mantidas colaborações com outros centros creditados pela FCT (Universidade Nova, ISPA, Universidade Portucalense). O acompanhamento da cooperação internacional é assegurado pelo Gabinete de Relações Internacionais. A difusão da produção científica está a cargo de um Gabinete Editorial que promove a edição de obras, revistas, teses e dissertações e do Repositório Institucional Camões inserido no RCAAP. A avaliação permanente dos

resultados e a qualidade de ensino é assegurado pelo Sistema Interno de Garantia da Qualidade a cargo do Gabinete de Auto-avaliação para a Qualidade, em articulação com as Direções dos Departamentos, o Conselho Científico, o Conselho Pedagógico, as Comissões Científicas, os Conselhos Escolares e a Direção da CEU. A Associação Académica e a Associação dos Antigos Estudantes têm contribuído com as suas atividades para cimentar a ligação dos atuais e antigos alunos aos programas educativos, culturais, científicos e pedagógicos. O Provedor do Estudante assegura a ligação entre o corpo docente e os vários órgãos académicos e a CEU, como entidade instituidora. O projeto educativo da UAL pretende, em síntese, responder com oportunidade, qualidade, criatividade e reflexão crítica aos desafios que as universidades enfrentam na complexidade do mundo contemporâneo, colocando o enfoque no ensino, na aprendizagem, na produção e difusão do conhecimento, na cooperação e relação interinstitucional e na formação para a cidadania e para a vida profissional.

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

UAL is governed by the principles of cultural, scientific and pedagogical autonomy and lecturer and student participation in academic management, its goal being human and social enhancement of the community in a framework of humanistic, individual, tolerance and national and international cooperation values and of respect for human rights. UAL's educational project is to provide initial and continuous training (post-graduate, specialization and non-diploma programs), develop scientific research, provide services to the community and enhance national and international cooperation through protocols with dozens of institutions such as town halls, universities, polytechnics, companies and associations (from Brazil, Angola, Spain, Turkey, USA, the UK, Poland, Italy, among others). We offer 12 first cycle programs, 9 master and 2 PhD programs. This year we will submit 7 programs for assessment (2 first cycle, 2 second cycle and 3 third cycle programs), 4 of which in partnership with other HEIs. In the past academic year, 48 non-diploma programs were held at Instituto de Artes e Ofícios (the Arts and Crafts Institute) and Autónoma Academy. We have 7 research centres, 3 registered at FCT (2 of which having been awarded the grade 'Good') and 5 supported by CEU. At organizational level, research is supported by Instituto de Apoio à Investigação & Desenvolvimento (IAID). We also cooperate with other FCT accredited research centres (Universidade Nova, ISPA, Universidade Portucalense). International cooperation is under the responsibility of our international office - Gabinete de Relações Internacionais. Dissemination of scientific production is managed by an Editorial Office that promotes the publication of books, journals, PhD theses and Master dissertations and by our institutional archive, Repositório Institucional Camões, which is part of RCAAP. Internal Quality Assurance System is the responsibility of the Quality Self-Assessment Office, Department Boards, Scientific Council, Pedagogical Council, the Scientific Commissions, the School Councils and the Board of CEU, which continuously analyse results and teaching quality. The Student Association and the Alumni Association have contributed to bringing together current and old students who participate in our educational, cultural, scientific and pedagogical activities. The Student Ombudsman allows for a smoother relation between the academic staff and several academic bodies and CEU as the founding institution. UAL's educational project aims, therefore, to meet the challenges universities face in the contemporary world in a prompt and critical manner and with quality and creativity. Our focus is on teaching, learning, knowledge production and dissemination, institutional cooperation and relations and in training for citizenship and professional life.

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

A UAL define como missão e estratégia, o desenvolvimento de uma investigação competitiva, interdisciplinar, e de um ensino de excelência, com programas académicos competitivos a nível nacional e internacional, assim como uma participação inter-institucional alargada, com vista à criação de sinergias inovadoras para o ensino e para a investigação. Estes desideratos estão a ser atingidos com a realização de múltiplas parcerias, seja com a Universidade dos Açores, EMEPC, empresa I&D tecnológica YDreams, bem como com o incentivo dado ao Centro de Investigação e Tecnologias da UAL, seja ainda através das múltiplas filiações externas dos seus docentes. Estas Universidades visam posicionar-se como centros "research oriented" e a aposta numa formação de 3º ciclo na área das tecnologias, assente numa sólida base de investigação aplicada, ancorada nos centros de investigação das duas instituições proponentes, mas também utilizando a empresa I&D tecnológica como parceiro para a investigação aplicada.

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

UAL defines as a mission and as a strategy the development of a competitive, interdisciplinary research and an excellent teaching, with competitive academic programs both on a national and international level, as well as a widen inter-institutional participation in order to create innovative synergies for the teaching

and for the research. These desideratum are being reached with the creation of multiple partnerships, with the Universidade dos Açores, EMEPC, technological company I&D YDreams, as well as with the incentive given to the Technologies and Research Center of UAL, and also through the various external affiliations of its teachers. These Universities aim to be centers of "research oriented" and bet in a 3rd cycle training in the technologies 'area, based on a solid basis of applied research, anchored in the research centers of both institutions as well as using the technological I&D company as a partner for the applied research.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Análise e Modelação de Sistemas de Informação/Analysis and Modeling of Information Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Análise e Modelação de Sistemas de Informação/Analysis and Modeling of Information Systems

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

Doutor Nuno Gonçalo Bandeira Brás (45 Horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Conceber uma arquitetura global de um sistema de informação adequado às características específicas de uma organização e participar direta e ativamente no seu desenvolvimento.*
- ii. Reforçar conceitos e linguagens de modelação conceptual aplicados ao desenvolvimento de sistemas de informação de gestão.*
- iii. Desenvolver competências para identificar e caracterizar tipos de sistemas de informação e as fases do seu desenvolvimento, utilizar a linguagem UML para a análise de sistemas de informação.*
- iv. Reconhecer as principais diferenças de abordagem e de estrutura entre diferentes metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação, recorrendo a referenciais conceptuais adequados.*

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

- To conceive a global architecture of an information system adequate to the specific features of an organization and to take part in an active and direct way in its development.*
- To reinforce concepts and conceptual modeling languages applied to the management information systems` development.*
- To develop competencies to identify and characterize types of information systems and the phases of its development, to use UML language to analyze the information systems.*
- To recognize the main differences in approach and in structure between different methodologies of information systems` development, using adequate conceptual references.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Sistema e subsistemas de informação.*
- 2. Ciclo de vida dos sistemas de informação (SI) de negócio.*
- 3. Hierarquia de sistemas.*
- 4. Classes de modelos de análise de sistemas.*
- 5. Análise de requisitos: Investigação preliminar, refinamento de requisitos, exequibilidade e especificação, qualidade e desenho de testes.*
- 6. Linguagens de desenho.*
- 7. Linguagem UML: estudo aprofundado.*
- 8. Modelação orientada por objetos.*
- 9. Modelação de processos.*
- 10. Metamodelos de desenho de sistemas.*
- 11. Metodologias de desenvolvimento: Cascata; agile; extreme; RUP.*
- 12. Elementos de implementação.*
- 13. Elementos de gestão e planeamento.*
- 14. CMMI: conformidade e maturidade.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Information Systems and Subsystems*
2. *Life cycle of business information systems (SI)*
3. *Systems`hierarchy*
4. *Systems`analysis models classes*
5. *Requirements`analysis: Preliminary investigation, requirements refinement, practicability and specification, quality and tests`design.*
6. *Drawing languages.*
7. *UML language: deep study*
8. *Object oriented modeling*
9. *Process modeling*
10. *Systems`drawings meta models*
11. *Development methodologies: Cascata; agile; extreme; RUP*
12. *Implementation elements*
13. *Planning and management elements*
14. *CMMI: compliance and maturity*

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

Com foco no objetivo (i), a UC de Análise e Modelação de Sistemas de Informação foi desenhada para a consolidação de referências de engenharia de software, da análise de requisitos à implementação e utilização de sistemas de informação adequados às necessidades de uma organização e adaptados aos diferentes modelos de negócios (pontos (1), (2) e (12), (13) e (14) do programa). Os alunos serão desafiados a explorar conhecimentos prévios de análise de sistemas, recorrendo à engenharia de requisitos e à modelação visual com a “Unified Modeling Language” (UML), como escrito nos objetivos (ii) e (iii) e abrangido pelos pontos de (3) a (10) do programa. A linguagem de modelação necessariamente incorpora conceitos de gestão e o desafio consiste em modelar ações, agentes e fluxos de informação e processos de suporte a funcionalidades de negócio, numa linguagem universal que quebre a clássica dificuldade em estabelecer o necessário discurso entre a tecnologia e a gestão. Serão estudadas e utilizadas ferramentas CASE para captura e rastreamento de requisitos, bem como de modelação e desenho de sistemas de informação baseadas em UML, existentes na indústria do software. Abordar-se-ão ainda diversas metodologias de desenvolvimento de software, no âmbito do objetivo (iv) abrangido pelo ponto (11) do programa, das clássicas às mais atuais, como a metodologia Ágil, esta suportada na plataforma OutSystems, como veículo de consolidação de uma nova abordagem, inovadora e de base tecnológica nacional, ao desenvolvimento de soluções informáticas de apoio às organizações.

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

Focusing on the aim (i), the UC of Information Systems Modeling and Analysis was conceived to consolidate references to software engineering, to analyze requirements towards the implementation and use of information systems which are adequate to the needs of an organization and adapted to the different business models (points (1), (2) e (12), (13) and (14) of the program). The students will be challenged to explore prior knowledge of analysis of systems, appealing to the engineering of requirements and to the visual modeling with the "Unified Modeling Language" (UML), as written in the objective (ii) and (iii) and included by the points of (3) to (10) of the program. The modeling language mainly touches management concepts and the challenge is to model actions and information flows and processes to support the business functions, in an universal language which breaks the classic difficulty to establish the necessary discourse between technology and management. The tools CASE shall be used and studied in order to capture and track the requirements, as well as to model and design information systems based on UML, existing in the software industry. It will also be approached different technologies of software development, from the classical ones to the most innovative ones, as happens with the Agil methodology, being supported in the OutSystems platform as a consolidation vehicle of a new approach, innovative and with a national technological basis, to the development of information solutions to support organizations.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções
Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e*

artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final

Avaliação contínua:

- 1. Participação nas aulas. Peso: 10%**
- 2. Trabalho de grupo ou individual. Peso: 30%**
- 3. Teste: duas provas escritas individuais, cada 30%**

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9,5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The final assessment is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

- 1. Participation in classes. Weight: 10%**
- 2. Individual or group work Weight: each 30%**
- 3. Exam: two individual written tests Weight: 30%**

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components. In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam

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

Pretende-se nesta UC que o aluno desenvolva a capacidade de apreensão dos conhecimentos transmitidos, domínio da área, que reconheça problemas, questione e procure soluções que respondam às necessidades e desafios atuais.

É por isso fomentada a discussão crítica e a exploração de novas áreas de conhecimento, uma vez estabelecidos os contornos dos temas em apresentação, pelo docente. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais.

Proporciona-se um espaço de colaboração e de criação de competências de trabalho em equipa, através de trabalhos de grupo, que fomentam a crítica, a opinião e a capacidade de síntese. Promove-se, assim, a capacidade de trabalho em equipa, mas também a resolução autónoma, sem participação invasiva do docente, de apresentação de soluções para problemas e de crítica para temas concretos nas áreas de conhecimento de análise e modelação de sistemas de informação.

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

The aim in this UC is that the student develops the capacity of apprehension of the transmitted knowledge, domain of the area, recognizes problems, questions and find solutions that answer the needs and present challenges in the areas of electricity and of analysis of circuits.

It is, by this way, encouraged the critical discussion and the exploitation of new knowledge areas, once established the outlines of the themes in a presentation done by the teacher. The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

It is provided a cooperation space and the creation of team work competencies, through group work, which foster the criticism, the opinion and the synthesis capacity. It is also promoted the team work capacity, as

well as the autonomous resolution without the invasive participation of the teacher, the presentation of solution regarding problems and criticism toward concrete themes in the knowledge areas and modeling of information systems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gunasekaran, A.,(2007). Modeling and Analysis of Enterprise Information Systems, New York, IGI Pub., isbn: 978-1-59904-477-4.

Nunes, M., O'neill, H.,(2004). Fundamental de UML, 3ª Edição, FCA Editora, isbn: 978-9-72722-481-4.

Ramos, P. N.,(2007). Desenhar Bases de Dados com UML, 2ª Edição, Edições Sílabo, isbn: 978-972-618-474-4.

Pereira, J. L.,(1998). Tecnologias de Bases de Dados, 3ª Edição, FCA Editora, isbn: 978-9-72722-143-1.

Mapa IV - Desenho e Desenvolvimento de Videojogos/Drawing and Development of Games

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho e Desenvolvimento de Videojogos/Drawing and Development of Games

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

Doutora Sofia Ester Pereira Reis (45 Horas de contacto)

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

N.A.

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

i. O principal objetivo desta unidade é preparar os alunos para a entrada na indústria dos videojogos, quer como empreendedores, quer para a sua integração em empresas desta área já existentes.

ii. Pretende-se que os alunos tenham um panorama geral sobre a indústria dos videojogos, divida em duas unidades principais, nomeadamente:

a. A primeira unidade foca-se do desenho de jogos, em que são abordados vários conceitos teóricos relativos aos jogos e em que é feita uma perspetiva história sobre a evolução dos jogos.

b. Na segunda unidade aborda-se o desenvolvimento e produção de jogos com destaque para a prototipagem de jogos, para a constituição de equipas de desenvolvimento, para a criação do orçamento para um jogo, para os testes de jogabilidade e, finalmente, para a comercialização de um jogo.

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

i. The main objective of this unit is to prepare the students to the entrance in the video game industry, either as an entrepreneurs or for their integration in companies already existing in this area.

ii. The aim is that the students have a general panorama about the video game industry, divided in two main units, namely:

a. The first unit addresses of the design of games, in which are approached several relative theoretical concepts to the games and in which is performed an historical perspective regarding the evolution of the games.

b. In the second unit we will address the development and the games` production with a special highlight to the prototyping of games, to the constitution of development teams, to the creation of the budget for a game, to the the tests of playability and, finally, to the commercialization of a game.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Desenho de jogos

•Definição e conceito de jogo

•O Círculo Mágico

•Perspetiva histórica

- *A história dos videojogos em Portugal*
- *Tipos de jogos e seus desafios*
- *Aplicações de jogos: simulação, aprendizagem, divertimento, investigação*
- *Identificação dos utilizadores: modelos demográficos de jogadores.*
- *A experiência do utilizador: jogabilidade, detalhe, interação, exatidão e Teoria do Divertimento*
- *Contextos de jogo: mundos, cenários, abstrações e “Emotioneering”*
- *Narrativa e desenvolvimento de personagens*
- *Fusão do mundo real com os jogos*
- *Joguificação*
- *Teoria de Jogos*
- 2. *Desenvolvimento e produção de jogos*
- *Do “documento de desenho” ao primeiro protótipo*
- *Da prototipagem à experiência final de jogo*
- *Localização e aspetos legais dos jogos*
- *Lidar com a multidisciplinaridade e flexibilidade de equipas heterogéneas*
- *Planear o desenvolvimento*
- *Orçamentos para jogos*
- *Testes de jogabilidade*
- *Indústria e empreendedorismo em jogos*
- *Análise de casos de sucesso e insucesso*

3.3.5. Syllabus:

1. *Design of games*
 - *Definition and concept of game*
 - *The Magic Circle*
 - *Historical perspective*
 - *The history of the video games in Portugal*
 - *Types of games and its challenges*
 - *Application of games: simulation, learning, enjoyment, research*
 - *Identification of the users: demographic models of players.*
 - *The experience of the user: playability, detail, interaction, accuracy and Theory of the Enjoyment*
 - *Contexts of game: worlds, settings, abstractions and “Emotioneering”*
 - *Narrative and character development*
 - *Fusion of the real world with the games*
 - *Playability*
 - *Game Theory*
2. *Development and production of games*
 - *From “design document” to the first prototype*
 - *From prototyping to the final game experience*
 - *Localization and legal aspects of games*
 - *Deal with the multidisciplinary and flexibility of heterogeneous teams*
 - *Planning the development*
 - *Budget to games*
 - *Playability tests*
 - *Industry and entrepreneurship in games*
 - *Analysis of successful and unsuccessful cases*

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

A indústria dos videojogos é uma área em franco desenvolvimento. O conteúdo programático permite que os alunos compreendam como esta indústria funciona e prepara-os para serem empreendedores e para serem capazes de planear e comercializarem o seu próprio jogo no mercado. Os alunos são também preparados para os desafios inerentes à entrada numa empresa de videojogos já existente. Para os objetivos (ii - a) contribui o ponto (1), enquanto para os objetivos (ii - b) contribui o ponto (2) do programa.

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

The video game industry is an area of continuous growth. The programmatic content allows the students to understand how this industry functions and prepares to be entrepreneurs and to be capable of planning and commercialization of their own game in the market. The students are also prepared for the inherent challenges to the entrance in a video game company which already exists. For the objectives (ii - a)

contributed the point (1), while for the objectives (ii – b) contributed the point (2) of the program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas. Peso: 10%

2. Trabalho de grupo ou individual em que os alunos planificam e propõem a comercialização de um jogo. Peso: 30%

3. Teste: duas provas escritas individuais. Cada Peso: 30%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9,5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1. Participation in classes. Weight: 10%

2. Individual or group work in which the students shall plan and propose the commercialization of a game. Weight: 30%

3. Exam: two individual written tests Each Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

A aprendizagem é conseguida pela conjugação das aulas teóricas onde se expõem os conteúdos programáticos (1) e (2), exemplificando aplicações e debatendo as matérias, com a participação dos alunos nas pesquisas sobre os temas em estudo, a realização de um trabalho em que os alunos planificam um jogo, desde o seu protótipo até à proposta de comercialização no mercado. Desta forma se atingem os objetivos enunciados.

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

The learning is obtained with the conjugation of theoretical classes where the programmatical contents are exposed, exemplifying applications and debating matters, with the participation of students in research about the themes to be studied, which presupposes studies and research and with the practice in programming of the learnt concepts. This way allows the fulfillment of the indicated aims.

3.3.9. Bibliografia principal:

Rollings, A., Adams, E.,(2003). Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design, New Riders, isbn: 978-1592730018.

Bateman, C., Boon, R.,(2005). 21st Century Game Design, Cengage Learning, isbn: 978-1584504290.

Koster, R.,(2013). Theory of Fun for Game Design, O'Reilly Media, 2nd Ed., isbn: 978-1449363215.

Thomas, L. C., (2011). Games, Theory and Applications, Dover Publications, isbn: 978-0486432373

Tekinbas, K. S., Zimmerman, E.,(2003) Rules of Play: Game Design Fundamentals, The MIT Press, isbn: 978-0262240451.

Mapa IV - Programação Gráfica e Multimédia / Multimedia and Graphic Programming**3.3.1. Unidade curricular:*****Programação Gráfica e Multimédia / Multimedia and Graphic Programming*****3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Doutora Sofia Ester Pereira Reis (45 horas de contacto)*****3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****N.A.*****3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****i. Com esta UC pretende-se que os alunos consolidem competências sobre as aplicações multimédia existentes e das tecnologias que as suportam.******ii. Espera-se que adquiram conhecimentos relativos às mais recentes técnicas no desenvolvimento de aplicações multimédia e análise com alguma profundidade dos aspetos técnicos sobre os quais se fundamentam estas aplicações.******iii. Os alunos terão oportunidade de tomar contacto com investigação científica orientada para as capacidades de texto, gráficos vetoriais, imagem, áudio, vídeo, animação e interatividade das diversas tecnologias da comunicação multimédia.******iv. Desenvolvimento da capacidade na gestão de projetos multimédia. A integração destes conhecimentos será avaliada com a apresentação e discussão de trabalhos e artigos técnico-científicos.*****3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****i. With this UC the students shall consolidate the competencies about the existing multimedia applications and their supportive technologies.******ii. It is expected that the students acquire the knowledge related to the recent techniques in the development of multimedia applications and analysis with some depth of the technical aspects about which these applications have their basis.******iii. The students shall have the opportunity of having contact with a scientific research oriented towards the text capacities, vectorial graphics, image, audio, video, animation and interactive of different technologies of multimedia communication.******iv. Development of the capacity in the multimedia projects`management. The integration of this knowledge shall be evaluated with the presentation and discussion of works and technical-scientific articles.*****3.3.5. Conteúdos programáticos:*****1. Conceito de Multimédia:******•Tipos de informação, sistemas e tecnologias multimédia******•Média estáticos, dinâmicos, capturados e sintetizados, sistemas multimédia controlados por computador e representação digital da informação******•Informação multimédia, interação, conhecimento, compreensão, interações e interfaces******•Interatividade, componentes do multimédia e modelos de comunicação******2. Fundamentos de design interativo.******3. Criação e edição de conteúdos multimédia******•Conteúdo estático e conteúdo dinâmico******•Linguagens de programação******•Realidade Virtual e Aumentada******•Técnicas de compressão e descompressão de áudio e vídeo******4. Programação 3D: processamento de dados tridimensionais e sua formação em computação gráfica******•Transformações geométricas******•Rasterização******•Visualização em 3D******•Modelação de formas geométricas******•Iluminação e sombreamento******5. Desenvolvimento de jogos de computador:***

- *Análise funcional do jogo, interface e interação*
- *Ambientes de desenvolvimento de jogos*
- 6. *Projeto multimédia*

3.3.5. Syllabus:

1. *Multimedia Concept:*

- *Types of information, systems and multimedia technologies.*
- *Static media, dynamic, captured and synthesized, computer controlled multimedia systems and digital representation of information.*
- *Multimedia information, interaction, knowledge, comprehension, interfaces and interactions.*
- *Interactive, multimedia components and communication models.*

2. *Fundamentals of interactive design.*

3. *Creation and edition of multimedia contents*

- *Dynamic and static content*
- *Programming languages*
- *Augmented and virtual reality*
- *Decompression and compression audio and video techniques.*

4. *3D Programming: processing of three dimensional data and its formation in graphic computation*

- *Geometrical transformations*
- *Rasterisation*
- *3D Visualization*
- *Modeling of geometrical shapes*
- *Lightening and shadowing*

5. *Development of computer games:*

- *Functional analysis of the game, interface and interaction.*
- *Games`development environments.*

6. *Multimedia project*

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

Os conteúdos programáticos de (1) a (6) estão em coerência com os objetivos de (i) a (iv) da unidade curricular dado que as matérias a lecionar foram elaboradas para providenciarem ao aluno:

- *Um panorama do estado atual do processo de representação, aquisição e transporte de informação multimédia.*
- *Os princípios básicos das técnicas a utilizar para a autoria de informação multimédia, nomeadamente no contexto da produção para media emergentes e novas plataformas de comunicação.*
- *Uma atitude crítica durante a aquisição de conhecimentos e de competências.*
- *O domínio o processo de desenvolvimento de projetos multimédia.*
- *A potenciação, o desenvolvimento de conteúdos multimédia e sua integração.*
- *A aplicação dos conhecimentos anteriores com recurso a plataformas e tecnologias específicas.*
- *O alargamento das suas perspetivas de investigação numa dinâmica baseada na consulta, interpretação e análise de casos práticos, e desenvolvimento de conceitos e técnicas, recorrendo a trabalhos práticos e de investigação.*

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

The grammatical contents from (1) to (6) shall be coherent with objectives (i) to (iv) of the course unit given that the matters to be taught were elaborated to give the student:

- *A vision of the current state of the representation process, acquisition and multimedia information transporting.*
- *The basic principles of the techniques to be used regarding the authorship of multimedia information, namely the production context of the emerging media and new communication platforms.*
- *A critical attitude during the knowledge and competencies acquisition.*
- *The domain of the process of multimedia projects`development.*
- *The leverage, the development of multimedia contents and its integration.*
- *The application of previous knowledge using platforms and specific technologies.*
- *The enlargement of research perspectives in a dynamic based on the consultation, interpretation and analysis of a case study and development of concepts and techniques, using practical and research works.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas

e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas. Peso: 10%

2. Projeto. Peso: 30%

3. Teste: duas provas escritas individuais. Cada Peso: 30%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9,5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1. Participation in classes. Weight: 10%

2. Project. Weight: 30%

3. Exam: two individual written tests Each Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Promove-se a capacidade de apreensão de novos conhecimentos no âmbito dos objetivos (i) e (ii), cuja avaliação será efetuada através das duas provas escritas, e de investigação e procura de conhecimento no âmbito dos objetivos (iii) e (iv) através do trabalho de projeto que equivale a 30% da nota final.

Fomenta-se assim a discussão crítica e a exploração de novos conhecimentos, uma vez apresentados pelo docente. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de SI/TIC se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos na área da programação gráfica e multimédia, com aplicações inovadoras.

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

It is promoted the capacity of apprehension of new knowledge in the scope of the objectives (i) and (ii), whose evaluation will be performed through the two written tests and of research and the seek of knowledge in the scope of the objective (iii) and (iv) through the project that equals to 30% of the final grade.

It is encouraged the critical discussion and exploitation of new knowledge as they are presented by the teacher. The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of SI/TIC which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the autonomy and research capacity with the performance of works in the multimedia and graphical programming with innovative applications.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dimarco, J.,(2003). Computer Graphics and Multimedia - Applications, Problems and Solutions, IDEA Group Publishing, isbn: 1-59140-196-8.

Mandal, M.,(2002). *Multimedia Signals and Systems*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, isbn: 978-1-4020-7270-3.

Rollings, A.; Adams, E.,(2003). *On Game Design*, NGR, isbn: 978-1592730018.

Ribeiro, N. M., (2009). *Multimédia e Tecnologias Interactivas*. Lisboa: FCA, isbn: 978-972-722-744-0

Li, Z.; Drew, M. S.,(2004). *Fundamentals of Multimedia*, New Jersey: Pearson, Prentice Hall, isbn: 972-722-574-3.

Benyon, D.,(2005). *Designing Interactive systems: people, activities, contexts, technologies*. London: Addison-Wesley, isbn: 978-0321116291.

Elsom-Cook, M.,(2002) *Principles of Interactive Multimedia*. London: McGraw Hill, isbn: 978-0077096106.

Hearn, D., Baker, M.,(1997). *Computer Graphics - C version, second edition*, Prentice Hall, isbn: 0-13-530924-7.

Mapa IV - Redes de Transporte de Dados /Data Transportation Networks

3.3.1. Unidade curricular:

Redes de Transporte de Dados /Data Transportation Networks

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

Doutor Mário Pedro Guerreiro Marques da Silva (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Fornecer formação especializada em Redes de Transporte de Dados, Sistemas de Telecomunicações e Redes de Computadores.***
- ii. Ministrar uma visão sobre arquiteturas de comunicações.***
- iii. Ministrar uma visão sobre transmissão analógica e digital.***
- iv. Ministrar uma visão sobre redes LAN e MAN/WAN e a Internet do futuro.***

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

- i. Supply specialized training in Networks of Data Transportation, Telecommunications` Systems and Computers` Networks.***
- ii. To administer a vision about architectures of communications.***
- iii. To administer a vision about digital and analog transmission.***
- iv. To administer a vision about LAN and MAN/WAN networks and the Internet of the future.***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Revisão sobre os fundamentos de telecomunicações. O Modelo OSI e a arquitetura TCP/IP.***
- 2.Transmissão analógica e digital. Transmissão de dados. Sinais de vídeo e de áudio. Largura de banda e ritmos de transmissão versus débitos binários. Atenuação, distorção e ruído. Largura de banda de Nyquist. A capacidade de Shannon. Técnicas de controlo de erros.***
- 3.Meios de transmissão: redes de pares de cobre, coaxiais e óticas. Comunicações via satélite, por feixes hertzianos e comunicações via rádio.***
- 4.Protocolos da camada aplicacional. Protocolos de telefonia IP e multimédia.***
- 5.O protocolo IP: classes de endereçamento IPv4 e o conceito de sub-redes. O endereçamento IPv6. Redes mistas IPv4/IPv6. Protocolos de encaminhamento dinâmico e técnicas de balanceamento de tráfego.***
- 6.Tecnologias e redes de área local: Redes Token Ring, Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet.***
- 7.Protocolos WAN e MAN: Protocolos HDLC e PPP. Redes PDH e SDH/SONET. Redes SDH/SONET. Redes***

MPLS e ATM. Modems xDSL.**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Revision about the basics of telecommunications. OSI Model and TCP/IP architecture.**
- 2. Digital and analogical transmission. Data transmission. Audio and video signals. Width of the band and transmission rhythms versus binary debts. Attenuation, distortion and noise. Width of the Nyquist band. Shannon capacity. Error control techniques.**
- 3. Transmission means: copper pair networks, optical and coaxial. Satellite communications, using hertzian beams and radio communications.**
- 4. Applicable layer protocols. Protocols of IP telephone and multimedia.**
- 5. IP protocol: Addressing classes IPv4 and the concept of sub-networks. The addressing IPv6. Mixed IPv4/IPv6 networks. Dynamic forwarding protocols and traffic balancing techniques.**
- 6. Technologies and local area networks (LAN): Token Ring, Ethernet, FastEthernet and GigabitEthernet networks.**
- 7. WAN and MAN protocols: HDLC and PPP protocols. SDH/SONET and PDH networks. SDH/SONET networks. MPLS and ATM networks. Modems xDSL.**

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

O estudo das arquiteturas protocolares de comunicações TCP/IP, OSI e seus equipamentos de comutação ao nível das diversas camadas (ex: hub, switch, bridge, router, gateway), relacionam-se com os objetivos (i). e (ii)., sendo coberto pelos objetivos a., uma vez que expõem toda a panoplia de redes e arquiteturas existentes, com as suas diferenças, vantagens e inconvenientes.

O estudo de transmissão analógica e digital (cabos coaxiais, pares entrançados UTP, FTP, STP com diferentes categorias, fibras óticas multimodo e monomodo, comunicações via satélite, sistemas de micro-ondas, encontra-se coberto no objetivo (i), sendo coberto pelos conteúdos (2) e (3) uma vez que ministra as multiplas técnicas de transmissão. Finalmente, os vários protocolos de LAN e WAN/MAN (PDH, SDH, SONET, MPLS), da Internet do futuro, protocolo IPv6, e segurança de redes contribuem para atingir os objetivos propostos por esta UC, através do objetivo (iv)., sendo coberta pelos conteúdos (6) e (7) uma vez que ministram os tipos e tecnologias de redes locais, metropolitana e alargada, bem como as redes de transporte de dados.

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

The study of the protocol architectures of TCP/IP communications and their level commutation equipment with the diverse layers (ex: hub, switch, bridge, router, gateway), relate itself to the objectives (i). and (ii)., being covered by the objectives a., as they expose all to range of networks and existing architectures, with their differences, advantages and inconvenient.

The study of digital and analog transmission (coaxial cables, braided pairs UTP, FTP, STP with different categories, fibers points of view multi mode and mono mode, satellite communications, micro-waves systems is covered in the objective (i) being covered by the contents (2) and (3) since it uses the multiple transmission techniques. Finally, the several LAN and WAN/MAN protocols (PDH, SDH, SONET, MPLS), of the Internet of the future, protocol IPv6 and networks' security contribute to reach the objectives proposed by this UC through the objective one (iv)., being covered by the contents (6) and (7) as they are administering the kinds and technologies of local networks, metropolitan and broadband as well as the data transportation networks.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções. Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

- 1. Participação nas aulas. Peso: 10%**
- 2. Trabalho de grupo ou individual. Peso: 20%**
- 3. Teste: duas provas escritas individuais. Cada Peso: 35%**

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search. Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

- 1. Participation in classes. Weight: 10%*
- 2. Individual or group work Weight: 20%*
- 3. Exam: two individual written tests Each Weight: 35%*

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

A metodologia assenta sobre a necessidade dos alunos dominarem e apresentarem perspetivas críticas sobre as áreas abordadas, contemplando assim os objetivos propostos.

É por isso fomentada a discussão crítica e a exploração de novas áreas de conhecimento. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais.

Exposição dos respetivos conteúdos, sua aplicação prática, incluindo uma utilização massiva de simuladores demonstradores dos conceitos em exposição pelo docente. É exigido dos alunos a realização de um trabalho de investigação individual, com escrita de um documento de cinco páginas seguindo o formato IEEE, o qual é depois alvo de apresentação oral aos restantes alunos. Esta metodologia permite aos alunos ganhar as competências propostas por esta UC, dando-lhe conhecimentos essenciais ao desenvolvimento do trabalho de investigação para a realização da dissertação. Para além disso, é valorizada a capacidade de investigação, em detrimento duma aprendizagem meramente passiva.

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

The methodology is based on the need of the students to dominate and to present critical perspectives about the approached areas, contemplating the objectives proposed.

Therefore, it is encouraged the critical discussion and exploitation of new areas of knowledge. The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

Presentation of the contents, its practical application, including a massive use of demonstrators simulators of the concepts presented by the teacher. It is demanded to the students that they do a written work of individual research with five pages following the IEEE format. This same work shall be orally presented to the rest of colleagues. This methodology allows the students to obtain the proposed competencies of this UC, giving them the essential knowledge towards the development of a research work to write a dissertation. Besides this, it is valued the research capacity in detriment of a merely passive learning.

3.3.9. Bibliografia principal:

Marques da Silva, M., (2012). Multimedia Communications and Networking, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439874844.

Marques da Silva, M. et al., (2010). Transmission Techniques for Emergent Multicast and Broadcast

Systems, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439815939.

Monteiro, E., Boavida, F., (2004). Engenharia de Redes Informáticas, FCA; Editora de Informática, 10ª edição, isbn: 9789727226948.

Vestias, M., (2009). Redes Cisco para Profissionais, Editora FCA - Editora de Informática, 4ª edição, isbn: 9789727225064.

Mapa IV - Programação para Dispositivos Móveis /Applications to Mobile Devices

3.3.1. Unidade curricular:

Programação para Dispositivos Móveis /Applications to Mobile Devices

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

Doutor Pedro Hugo Queirós Alves (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Discutir de forma detalhada os desafios da mobilidade e seu impacto nas soluções e sistemas de informação e no mercado de aplicações.***
- ii. Entender as especificidades dos sistemas móveis, enquanto veículos de entretenimento e suporte a negócio.***
- iii. Conhecer a diversidade de plataformas para desenvolvimento de soluções móveis e aplicar esse conhecimento no desenvolvimento de soluções suportadas em dispositivos móveis de última geração.***
- iv. Reconhecer as limitações inerentes ao paradigma da computação móvel: autonomia, conectividade, persistência, segurança***
- v. Identificar e incorporar mecanismos contextuais que permitam enriquecer a interação com dispositivos móveis (geo-localização, acelerómetro e outros sensores)***

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

- i. To discuss, in a detailed way, the challenges of mobility and its impact in the solutions and information systems and in the market of applications.***
- ii. To understand the specifications of the mobile systems as vehicles of entertainment and business support.***
- iii. To know the diversity of platforms to develop mobile solutions and apply this knowledge in the development of solutions supported in last generation of mobile devices.***
- iv. Recognizes the inherent limitations to the paradigm of the mobile computation: autonomy, connectivity, persistence, security***
- v. Identify and incorporate contextual mechanisms that are going to enrich the interaction with mobile devices (geo-localization, speedometer and others sensors)***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à computação móvel/ubíqua/pervasiva**
- 2. Aplicações nativas versus Web**
- 3. Dispositivos, sistemas operativos e arquiteturas**
- 4. Características e funcionalidades dos dispositivos móveis inteligentes**
- 5. Introdução ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis**
- 6. Plataformas de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis inteligentes: Google Android, Microsoft Windows Phone, Apple iOS**
- 7. IDEs de desenvolvimento**
- 8. Sistemas operativos de Dispositivos Móveis:**
 - Google Android**
 - Microsoft Windows Phone**

- **Apple iOS**
- 9. Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis:**
 - **Web: HTML5, CSS3, JQUERY, C#, modelo MVC, Java ME e JS**
 - **Android SO: Java**
 - **IOS: Objective-C**
- 10. Interfaces para dispositivos móveis**
- 11. Projeto de desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis**
- 12. Mercado de aplicações móveis**
- 13. Visões do futuro**

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to pervasive/ubiquitous/mobile computation**
- 2. Native applications versus Web**
- 3. Devices, operative systems and architectures**
- 4. Features and functionalities of the intelligent mobile devices**
- 5. Introduction to the development of applications to mobile devices**
- 6. Development of application platforms to intelligent mobile devices: Google Android, Microsoft Windows Phone, Apple iOS**
- 7. Development IDEs**
- 8. Operative systems of mobile devices:**
 - **Google Android**
 - **Microsoft Windows Phone**
 - **Apple iOS**
- 9. Development of applications to mobile devices**
 - **Web: HTML5, CSS3, JQUERY, C#, model MVC, Java ME and JS**
 - **Android SO: Java**
 - **IOS: Objective-C**
- 10. Interfaces to Mobile Devices**
- 11. Project to develop applications to mobile devices**
- 12. Mobile applications` market**
- 13. Future visions**

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

Para os objectivos (i) e (ii) contribuem os pontos (1) a (4), uma vez que permitem que o aluno interiorize as especificidades e os desafios inerentes à computação móvel, assim como o contexto nos quais se inserem as aplicações móveis.

O objetivo (iii) é concretizado pelos pontos (5) a (9), pois o aluno adquire conhecimentos numa grande diversidade de ferramentas e tecnologias que lhe permitem ter uma visão abrangente do processo de desenvolvimento de soluções móveis.

Os objectivos (iv) e (v) estão satisfeitos pelos pontos (11) a (13), pois os alunos são confrontados com um projeto onde, não só terão que aplicar os conhecimentos adquiridos nos pontos anteriores como contemplar as vantagens e desvantagens próprias do paradigma da computação móvel.

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

For the objectives (i) and (ii) contribute the points (1) to (4), since they allow the student to absorb the specificities and the inherent challenges to the movable computation, as well as the context in the which the mobile applications are inserted.

The objective (iii) is fixed by the points (5) to (9) as the student acquires knowledge in a big diversity of tools and technologies that are going to give him a comprehensive vision of the mobile solutions development trial.

The objectives (iv) and (v) are satisfied by the points (11) to (13) as the students are confronted with a project where, not only they have to apply the knowledge acquired in the previous points as to contemplate the advantages and disadvantages of the paradigm of the mobile computation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de

exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

- 1. Participação nas aulas. Peso: 10%*
- 2. Trabalho de grupo ou individual. Peso: 30%*
- 3. Teste: duas provas escritas individuais. cada Peso: 30%*

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

- 1. Participation in classes. Weight: 10%*
- 2. Individual or group work Weight: 30%*
- 3. Exam: two individual written tests Each Weight: 30%*

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Os objetivos desta UC baseiam-se no discutir (i), entender (ii), conhecer (iii), reconhecer (iv) e saber identificar (v) as principais áreas abordadas, o que justifica não só uma avaliação baseada em fundamentos teóricos, como também justifica os 40% atribuídos a participação ativa e colaborativa dos alunos.

A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais.

A aprendizagem é conseguida pela conjugação das aulas teóricas onde se expõem os conteúdos programáticos, exemplificando aplicações e debatendo as matérias, com a participação dos alunos nas pesquisas sobre os temas em estudo, a realização de um trabalho que pressupõe estudo e pesquisa, e com a prática em programação dos conceitos ensinados. Desta forma se atingem os objetivos enunciados.

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

The objectives of this UC are based in discuss (i), understand (ii), know (iii), recognize (iv) and know how to identify (v) the main approached areas which justifies not only an evaluation based in a theoretical basics, as also justifies the 40% which are attributed to the active participation and cooperation of the students.

The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

The learning is obtained with the conjugation of theoretical classes where the grammatical contents are exposed, exemplifying applications and debating matters, with the participation of students in research about the themes to be studied, which presupposes studies and research and with the practice in programming of the learnt concepts. This way allows the fulfillment of the indicated aims.

3.3.9. Bibliografia principal:

Firtman, M.,(2013). *Programming the Mobile Web*, O'Reilly, 2nd Ed., isbn: 978-1449334970.

Dufft, T. J.,(2012). *Programming with Mobile Applications*, Course Technology, 1st ed., 1, isbn: 978-1133628132.

Phillips, B.,(2014). *Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide*, The Big Nerd Ranch, 1st ed., isbn: 978-0321804334.

Mapa IV - Programação Avançada e Paralela /Parallel and Advanced Programming

3.3.1. Unidade curricular:

Programação Avançada e Paralela /Parallel and Advanced Programming

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

Doutor Paulo António Enes da Silveira (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

Os objetivos desta disciplina são:

- i. Compreender novos Paradigmas da Programação e as possíveis evoluções em software no início do século XXI***
- ii. Abordar a Metaprogramação e a Programação por Contractos***
- iii. Estudar a Programação por Padrões***
- iv. Estudar a Programação por Aspectos e a sua atual evolução***
- v. Estudo da Programação Paralela, Concorrente e Distribuída: Revisão dos fundamentos; Programação com MPI, processos, Pthreads, OpenMP; Algoritmos paralelos; Programação em arquiteturas multicore. Prática de programação avançada de Linguagens de alguns paradigmas: Lisp; Eiffel; C#; AspectJ; PostSharp (.NET); CUDA/OpenCL, OpenMP, e MPI (Interfaces)***

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

The aim of this subject is:

- i. To understand new Paradigms in Programing and their possible evolutions in software in the beginning of the 21st century.***
 - ii. To approach and meta programing and contract programming***
 - iii. To study the patterns`programing***
 - iv. To study the programing of aspects and its current evolution***
- To study the distributed, competitor and parallel programing: Revision of fundamentals; MPI programing, processes, Pthreads, OpenMP; Parallel algorithms, programing in multicore architectures.***
- Practice in advanced programing in languages of some paradigms: Lisp; Eiffel; C#; AspectJ; PostSharp (.NET); CUDA/OpenCL, OpenMP andMPI (Interfaces).***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Genealogia de Linguagens de Programação.

- 2. As crises do Software, a questão do multicore e a necessidade de outras abordagens à programação no presente novo século.***
- 3. Abordagem aos tradicionais Paradigmas da Programação. Programação Orientada por Objetos. Novos Paradigmas da Programação.***
- 4. Metaprogramação e Programação por Contractos. Programação com Lisp e Eiffel.***
- 5. Programação por Padrões; classificação de Padrões. Estudo de casos. Programação com C#.***
- 6. Programação Orientada por Aspectos (POA). Noção de Aspeto. Definição de Conceitos POA. Três fases distintas da POA. Introdução ao AspectJ. Estudo de casos em AspectJ.***
- Introdução à POA em ambiente .NET. Programação com PostSharp (.NET). Estudo de Casos.***
- 7. Estudo da Programação Paralela, Concorrente e Distribuída: Revisão dos fundamentos; Programação com MPI, POSIX threads, OpenMP; Algoritmos paralelos; Programação em arquiteturas multicore.***

CUDA/OpenCL.**3.3.5. Syllabus:**

Genealogy of Programming Languages.

2. The software crisis, the multicore question and the need of other approaches to programming in the new century.

3. Approach to the traditional programming paradigms. Object oriented modeling. New programming paradigms.

4. Meta programming and contract programming. Eiffel and Lisp programming.

5. Patterns` programming; patterns`classification. Case studies. Programming with C#.

6. Aspect Oriented Programming (POA). Notion of aspect. Definition of POA concepts. Three different phases of POA. Introduction to AspectJ. Case studies in AspectJ.

Introduction to POA in .NET environment. Programming with PostSharp (.NET). Case studies.

7. Study of the distributed, competitor and parallel programming: Revision of fundamentals; MPI programming, POSIX threads, OpenMP, parallel algorithms; programming in multicore architectures. CUDA/OpenCL.

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

Nesta Unidade Curricular ensinam-se conceitos e paradigmas da programação mais avançados que não são aprofundados ou referidos nas Licenciaturas. Este ensino teórico e prático é feito, em cada um dos temas enunciados nos conteúdos programáticos, com uma metodologia que privilegia a participação dos alunos, para que estes possam adquirir as competências enunciadas nos objetivos. Para os objetivo (i) contribuem os pontos de (1) a (3) do programa, uma vez que apresentam a problemática, os desafios e os diferentes paradigmas inerentes ao desenvolvimento de software. O objetivo (ii) é diretamente suportado pelo ponto 4 do programa, enquanto os objetivos (iii) e (iv) são suportados pelos pontos 5 e 6 respetivamente. Para concluir, o objetivo (v), que visa a programação paralela, concorrente e distribuída é coberta pelo ponto (7) do programa.

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

In this unit are taught advanced concepts and paradigms of programming which are not deepened or referred in Bachelor Degrees. This theoretical and practical learning is done, in each of the themes indicated in the grammatical contents, with a methodology which privileges the students` participation for them to acquire the competencies indicated in the objectives. For the objective (i) contribute the points of (1) to (3) of the program, since they present the problematic, the challenges and the different inherent paradigms to the development of software. The objective (ii) is straightly supported by point 4 of the program, while the objectives (iii) and (iv) are supported by the points 5 and 6 respectively. As conclusion, the objective (v), which aims the parallel programming, contender and distributed is covered by the point (7) of the program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas.Peso:10%

2.Trabalho de grupo ou individual.Peso:20%

3. Teste: duas provas escritas individuais.CadaPeso:35%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way. The final assessment is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

- 1. Participation in classes.Weight:10%**
- 2. Individual or group work Weight:20%**
- 3. Exam: two individual written tests EachWeight:35%**

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

A aprendizagem é conseguida pela conjugação das aulas teóricas onde se expõem os conteúdos programáticos, exemplificando aplicações e debatendo as matérias, com a participação dos alunos nas pesquisas sobre os temas em estudo, a realização de um trabalho que pressupõe estudo e pesquisa, e com a prática em programação dos conceitos e paradigmas ensinados. Desta forma se atingem os objetivos enunciados.

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

The learning is obtained with the conjugation of theoretical classes where the grammatical contents are exposed, exemplifying applications and debating matters, with the participation of students in research about the themes to be studied, which presupposes studies and research and with the practice in programming of the learnt concepts. This way allows the fulfillment of the indicated aims.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gamma, E., et al.,(1995). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, isbn: 078-5342633610

Sharp, J., (2010), Microsoft Visual C# 2010 step by step, Microsoft, isbn: 978-0735626706

Bertrand, M., (2009) Touch of Class: Learning to Program Well with Object and Contracts, Springer-Verlag, isbn: 978-3540921448

Buschmann et al.,(2007). Pattern-Oriented Software Architecture, On Patterns and Pattern Languages, Wiley and Sons, 5, isbn: 978-0471486480

Shmidt et al., (2000). Pattern-Oriented Software Architecture, Patterns for Concurrent and Networked Objects, Wiley and Sons,2, isbn: 978-0471606956

Filman, R.E., et al.,(2005). Aspect-Oriented Software Development, Addison Wesley

Grama, A., et al., (2003). Introduction to Parallel Computing, 2nd. Ed., Addison Wesley, isbn: 978-0201648652

Kirk, K., Hwu, W.,(2012). Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach, Morgan Kaufmann (Elsevier), 2nd. Ed., isbn: 978-0123814722

Mapa IV - Interação Humano-Computador /Human-Computer interaction

3.3.1. Unidade curricular:

Interação Humano-Computador /Human-Computer interaction

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

Doutor Pedro Hugo Queirós Alves (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

i. Aprender os princípios e conceitos do desenho, desenvolvimento e avaliação de Interfaces Utilizador usáveis.

ii. Identificar Utilizadores e Tarefas no âmbito de um Sistema Interativo.

iii. Estudar técnicas e ferramentas de desenho e implementação de interfaces, bem como de prototipagem no seu desenvolvimento, nomeadamente em plataformas móveis.

iv. Reconhecer as diferentes características de dispositivos de interface (teclado, rato, touchscreen, audio, sensores) de forma a melhorar a interação com o utilizador.

v. Conhecer ferramentas de software adequadas para o desenvolvimento de sistemas de interação Humano-Computador.

vi. Identificar fatores tecnológicos, humanos e sociais no desenho de interfaces usáveis.

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

i. Learn the beginnings and the concepts of the design, development and evaluation of usable Users`Interfaces.

ii. Identify Users and Tasks in the scope of an Interactive System.

iii. To study drawing tools and techniques and interfaces implementation as well as prototyping in their development, namely in mobile platforms.

iv. To recognize the different features of interface devices (keyboard, mouse, touchscreen, audio, sensors) in order to improve the interaction with the user.

v. To know software tools adequate to the development in human-computer interaction systems.

vi. Identify social, human, and technological factors in the design of usable interfaces.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos básicos: Utilizadores, Tarefas, Paradigmas de Interação

2. Mecanismos básicos de desenho de interfaces

3. Modelos mentais

4. Desenho e implementação de interfaces

• Dispositivos de interação

• Programação e design

• Estilos e técnicas de interação

• Design iterativo

5. Prototipagem e avaliação de usabilidade.

6. Ferramentas e técnicas para inspiração e design

7. Ferramentas e técnicas de prototipagem

• Tipos de protótipos (baixa, média e alta fidelidade)

• Protótipos interativos

8. Ferramentas de software para desenho de interfaces

9. Debugging, entrada e saída de dados

10. Tecnologias e plataformas móveis

• Potencialidades e limitações de interação

• Interação multi-toque

• Modelos de representação da interação

• Desenho de interfaces mobile

11. Rapid Prototyping.

12. Fatores humanos e sociais (interação em grupo, experiência de utilização, fator "fun").

3.3.5. Syllabus:

1. Basic concepts: Users, Task, Interaction of Paradigms

2. Basic mechanisms of interfaces`design

3. Mental models

4. Drawing and interfaces`implementation

• Interaction devices

- **Programming and design**
- **Interaction style and techniques**
- **Interactive design**
- 5. • **Prototyping and usability evaluation**
- 6. **Tools and techniques regarding inspiration and design**
- 7. **Prototyping techniques and tools**
 - **Prototype types (low, medium and high fidelity)**
 - **Interactive prototypes**
- 8. **Software tools to draw interfaces**
- 9. **Debugging, data input and output**
- 10. **Mobile platforms and technologies**
 - **Potentialities and interaction limitations**
 - **Multi touch interaction**
 - **Models of interaction representation**
 - **Mobile interfaces drawing**
- 11. **Rapid Prototyping.**
- 12. **Social and human factors (interaction in group, experience of use, factor "fun").**

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

Para os objectivos (i) e (ii) contribuem os pontos (1) a (3), pois os alunos interiorizam os conceitos e princípios dos sistemas de interação Humano-Computador, através de uma abordagem teórica.

O objectivo (iii) é atingido através dos pontos (4), (5), (6), (7) e (11), uma vez que os alunos estudam métodos e ferramentas que permitem o desenho, implementação e avaliação dos sistemas interativos.

Através do ponto (11) é dado especial relevo às técnicas de prototipagem que permitem uma implementação sucessiva do sistema com avaliações intermédias até ao seu estado final, nomeadamente com a metodologia "Rapid Prototyping".

O objectivo (iv) é satisfeito pelo ponto (10) do programa, em que o aluno aprende a reconhecer os elementos essenciais da interação com os dispositivos.

O objectivo (v) é visado pelos pontos (8) e (9), através dos quais os alunos adquirem a capacidade prática de desenvolver interfaces utilizáveis no âmbito de trabalhos de grupo ou individuais.

Finalmente, o objectivo (vi) é atingido através do ponto (12), onde o aluno é sensibilizado para a significativa importância das tecnologias e plataformas móveis no desempenho das organizações e na vida dos indivíduos. De destacar a inclusão de conteúdos relativos aos fatores humanos e sociais no desenho de interfaces, dada a relevância crescente destes tópicos na atualidade (ex: redes sociais, ferramentas de groupware).

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

To the objectives (i) and (ii) contribute the points (1) to (3), as the students absorb the concepts and the beginnings of the Human-Computer interaction systems through a theoretical approach.

The objective (iii) is reached through the points (4), (5), (6), (7) and (11) as the students study methods and tools that allow the design, implementation and evaluation of the interactive systems. Through the point (11) is given a special prominence to the techniques of prototyping which allow a successive implementation of the system with intermediate evaluations up to its final state, namely with the methodology "Rapid Prototyping".

The objective (iv) is satisfied by the point (10) of the program in which the student learns how to recognize the essential elements of the interaction with the devices.

The objective (v) is addressed by the points (8) and (9) through which the students acquire the practical capacity of develop usable interfaces in the scope of group or individual works.

Finally, the objective (vi) is reached through the point (12), where the student is sensitized for the significant importance of the technologies and mobile platforms in the performance of the organizations and in the life of the individuals. To be noted the inclusion of contents related to the social and human factors in the design of interfaces, given the growing relevance of these topics in the present time (ex: social networks, tools of group ware).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para o reconhecimento da importância da usabilidade no sucesso dos sistemas interativos.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e

artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1.Participação nas aulas. Peso:10%

2.Trabalho de grupo ou individual. Peso:30%

3.Teste: duas provas escritas individuais Cada Peso: 30%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology of education of this UC is based on the stimulus to the students to recognize the importance of the usability in the success of the interactive systems.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1.Participation in classes. Weight: 10%

2.Individual or group work Weight: 30%

3.Exam: two individual written tests each Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Os objetivos (iii), (iv) e (v) desta UC pressupõe uma forte componente prática, suportada pelos fundamentos abordados no pontos (i), (ii) e (vi). Deste modo promove-se a capacidade de reconhecimento e desenvolvimento por parte dos alunos, numa avaliação equitativa entre fundamentos e atividade prática. É por isso fomentada a discussão crítica e a exploração de novas áreas de conhecimento, uma vez estabelecidos os contornos dos temas em apresentação, pelo docente. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais.

A aprendizagem é conseguida pela conjugação das aulas teóricas onde se expõem os conteúdos programáticos, exemplificando aplicações e debatendo as matérias, com a participação dos alunos nas pesquisas sobre os temas em estudo, a realização de um trabalho que pressupões estudo e pesquisa, e com a prática em programação dos conceitos ensinados. Desta forma se atingem os objetivos enunciados.

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

The objectives (iii), (iv) and (v) of this UC presumes a strong practical component supported by the basics approached in the points (i), (ii) and (vi). This way, it is promoted the capacity of recognition and development on the part of the students, in a fair evaluation between basics and practical activity.

It is, by this way, encouraged the critical discussion and the exploitation of new knowledge areas, once established the outlines of the themes in a presentation done by the teacher. The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

The learning is obtained with the conjugation of theoretical classes where the programmatical contents are exposed, exemplifying applications and debating matters, with the participation of students in research

about the themes to be studied, which presupposes studies and research and with the practice in programming of the learnt concepts. This way allows the fulfillment of the indicated aims.

3.3.9. Bibliografia principal:

Barbosa, S., Silva, B.,(2010). Interação Humano-Computador, Elsevier, isbn: 978-85-352-3418-3

Dix, A. et al., (2003). Human Computer Interaction, 3rd Edition, Prentice Hall, isbn: 0130461091.

Baecker, R. M. et al., (1995). Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000, Morgan-Kaufmann Publishers, isbn: 1-55860-246-1.

Helander, M. et al.,(1997). Handbook of Human-Computer Interaction, Amsterdam: North-Holland, isbn: 0-444-81862-6.

Sharp, H. et al., (2007). Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, 2nd Edition, Wiley, isbn: 978-0-470-01866-8.

Macdonal, M., (2008). Your Brain, The Missing Manual. Pogue Press, O'Reilly, isbn: 978-0-596-51778-6.

Mapa IV - Gestão de Projetos Informáticos / Management of IT Projects

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Projetos Informáticos / Management of IT Projects

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

Doutora Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Compreender a distinção entre projetos informáticos, programas e portfolios. Entender a necessidade de alinhar os projetos informáticos com a estratégia organizacional e da gestão de portfolio.*
- ii. Discutir aspetos de maturidade organizacional na gestão de projetos informáticos.*
- iii. Conhecer metodologias de gestão de portfolio de projetos.*
- iv. Priorizar e selecionar projetos com base na gestão de valor e benefícios, com limitação de recursos.*
- v. Conhecer ferramentas de EPPM.*

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

- i. To understand the distinction between data processing projects, programs and portfolios. To understand the need of aligning the data processing projects with the organizational strategy and the management of portfolio.*
- ii. To discuss aspects of organizational maturity in the management of data processing projects.*
- iii. To know management methodologies of projects portfolio.*
- iv. To prioritize and select projects based on the value management and benefits with a limitation of resources.*
- v. To know EPPM tools.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Alinhamento Estratégico entre as SI/TIC e negócio*
- 2. Relação entre Gestão, SI e TIC*
- 3. Especificação, conceção e desenvolvimento de sistemas e tecnologias de informação e comunicação:*
 - Levantamento de requisitos*
 - Elaboração de especificações e caderno de encargos*
 - Conceção e desenvolvimento do projeto SI/TIC*

- Mecanismos de controlo de projeto SI/TIC**
- Testes e validação técnica e funcional**
- 4. Abordagem espiral aplicado a projetos informáticos**
- 5. Auditoria e qualidade**
- 6. Processos de transformação organizacional**
- 7. Gestão de benefícios de investimentos em projetos**
- 8. Portfolio de investimentos em Projetos SI/TIC**
- 9. Gestão de Serviços de TI (ITIL): normativo, processos, prática e simulação**
- 10. Frameworks para governação de TI: Val-IT (Gestão de Valor), Risk-IT (Gestão de Risco) e COBIT (Controlo Interno)**
- 11. Projetos, Programas e Portfolios: seleção e priorização de investimentos**
- 12. Conformidade e Normas ISO relevantes na Gestão de SI/TIC**
- 13. Ferramentas de EPPM.**

3.3.5. Syllabus:

- 1.Strategic alignment between the SI/TIC and business**
- 2.Relation between Management, SI and TIC**
- 3.Specification, conception and development of systems and information and communication technologies:**
 - Requirements`analysis**
 - Elaboration of specifications and tender documents**
 - Conception and development of SI/TIC project**
 - Mechanisms of SI/TIC project control**
 - Tests and functional and technical validation**
- 4.Spiral approach applied to data processing projects**
- 5.Auditing and quality**
- 6.Processes of organizational transformation**
- 7.Investments benefits management in projects**
- 8.Portfolio of investments in SI/TIC Projects**
- 9.Management of TI Services (ITIL) : normative, processes, practice and simulation**
- 10.Frameworks for governing TI: Val-IT (Value Management), Risk-IT (Risk Management) and COBIT (Internal Control)**
- 11.Projects, Programs and Portfolios: selection and prioritization of investments**
- 12.Conformity and ISO Norms relevant to the SI/TIC Management**
- 13.Tools of EPPM**

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

Na procura de eficiência e produtividade, na simples evolução natural da organização ou em processos de transformação, as organizações são confrontadas, de forma sistemática, com múltiplos projetos, a que tem de responder com recursos limitados.

A Gestão de Portfolio de Projetos tem como objetivo maximizar o valor dos projetos que são selecionados para implementar, alinhar recursos e orçamento com as prioridades e os objetivos estratégicos da empresa. Neste âmbito os objetivos (i) e (ii) são suportados pelos pontos de (1) a (7) do programa.

Como benefício associado, a Gestão de Portfolio de Projetos aumenta a capacidade de implementação e manutenção de iniciativas de governança corporativa, melhorando a gestão dos riscos associados aos projetos e assegurando a revisão periódicas dos planos dos projetos, pela avaliação dos seus resultados.

A ligação entre a estratégia das organizações, a sua transformação e as suas operações correntes, por via de projetos de mudança, é a orientação dada à UC, através da apresentação e discussão de melhores práticas aceites e discussão aberta sobre as respostas a implementar em cada organização, por via de metodologias e ferramentas de suporte à Gestão Integrada de Portfolios de Projetos, abordadas nos pontos de (8) a (12) no âmbito dos objetivos (iii) e (iv).

Por último o objetivo (v) é diretamente suportado pelo ponto (13) do programa.

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

In the search of efficiency and productivity, in the simple natural evolution of the organization or in transformation processes, the organizations are confronted, in a systematic way with multiple projects, to which it has to answer with limited resources.

The Projects Portfolio Management has as its main objective to maximize the value of the projects that are selected for implement, align resources and budget with the priorities and the strategic objectives of the

company. In this scope, the objectives (i) and (ii) are supported by the points (1) to (7) of the program. As benefit associated, the Projects Portfolio Management increases the capacity of implementation and maintenance of initiatives of corporate governance improving the management of the risks associated to the projects and assuring the periodic revision of the projects` plans by the evaluation of its results. The connection between the strategy of the organizations and its transformation and its current operations, using projects of change, it is given to the UC, through the presentation and argument of better practices accepted and opened about the answers to be implemented in each organization using methodologies and tools of support to the Integrated Projects Portfolio Management approached in points (8) to (12) in the scope of the objectives (iii) and (iv). Finally, the objective (v) is straightly supported by the point (13) of the program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

- 1. Participação nas aulas. Peso: 10%*
- 2. Trabalho de grupo ou individual. Peso: 20%*
- 3. Teste: duas provas escritas individuais. Cada Peso: 35%*

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

- 1. Participation in classes. Weight: 10%*
- 2. Individual or group work Weight: 20%*
- 3. Exam: two individual written tests EachWeight: 35%*

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Numa perspetiva teórica com aplicação a casos reais, promove-se o estímulo aos alunos para o reconhecimento de metodologias e aplicação das mesmas na elaboração dos mais distintos projetos informáticos.

A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de SI/TIC se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de um trabalho de grupo na área da gestão de projetos informáticos.

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

In a theoretical perspective with application to real cases, it is promoted the stimulus to the recognition of methodologies and application of the same in the elaboration of the most distinct data processing projects. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of SI/TIC which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing group works in the area of IT projects' management.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hallows, J., (1997). Information Systems Project Management: How to Deliver Function and Value in Information Technology Projects, AMACOM - American Management Association, isbn: 13: 9780814472736.

Schwable, K.,(2010). Information Technology Project Management, Sixth edition, Course Technology, Cengage Learning, isbn: 978-0324786927.

Silva, M. J., (2007). Financiamento das Empresas de Base Tecnológica, in Manual de Dinamização de Empresas de Base Tecnológica, (Eds.) M. Raposo, M.J. Silva & R. Rodrigues, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 215-233. isbn: 978-972-8790-17-6.

Miguel, A., Gestão de Projetos de Software, FCA Editora, 4ª Ed., isbn: 978-972-722-658-0.

Mapa IV - Tecnologias e Segurança Integração de Sistemas/Technologies and Security in Integration of Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologias e Segurança Integração de Sistemas/Technologies and Security in Integration of Systems

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

Doutor Paulo António Enes da Silveira (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Conhecer as tecnologias que dão suporte à integração de sistemas e incutir nos alunos o gosto pela investigação na área.*
- ii. Compreender os conceitos de integração de sistemas críticos e respetivos mecanismos de suporte.*
- iii. Identificar e utilizar padrões arquiteturais na conceção e desenvolvimento de sistemas que integrem com outros sistemas.*

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

- i. To know the technologies that support the integration of systems and inspire the students the enthusiasm to do research in this area.*
- ii. To understand the concepts of integration of critical systems and respective support mechanisms.*
- iii. To identify and use architectural standards in the conception and development of systems that integrate with others systems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Integração de sistemas na e entre empresas*
- 2.Paradigmas B2B,EAI e SOA*
- 3.Paradigmas de Integração: Base de Dados, Web Services, Enterprise Service Bus, Message Queues*
- 4.Modelos e Tecnologias de Integração, Middleware (MOM (JMS), MSQM (Microsoft), ETL), XML_RPC, XML Web Services (SOA, C#, .NET), JSON*
- 5.Desenho de Web Services: SOAP vs REST, Autenticação, Integridade, Controlo Transacional*
- 6.Contextos de Segurança Distribuída (canais de comunicação seguros, sistemas de autenticação centralizados, distribuídos e federativos, assinatura e encriptação em XML, SAML e Web Services Security).*
- 7.Conceitos de segurança do software: critérios de segurança, análise de risco, arquiteturas para tolerância e prevenção de falhas, software para sistemas críticos, gestão de qualidade, supressão e tolerância de falhas, técnicas de recuperação, linguagens e ambientes de programação em sistemas*

críticos.

8.Processos síncronos vs processos assíncronos, consistência de informação, escalabilidade.

3.3.5. Syllabus:

1. *Integration of systems in and between companies*
2. *Paradigms B2B,EAI and SOA*
3. *Paradigms of Integration: Database, Web Services, Enterprise Service Bus, Message Queues*
4. *Models and Technologies of Integration, Middleware (MOM (JMS), MSQM (Microsoft), ETL), XML_RPC, XML Web Services (SOUNDS, C#, .NET), JSON*
5. *Design of Web Services: SOAP vs REST, Verification, Integrity, Transactional Control*
6. *Contexts of Distributed Security (safe communication channels, systems of centralized verification, distributed and federalist, signature and encryption in XML, SAML and Web Services Security).*
7. *Concepts of software security: criteria of security, risk analysis, architectures for tolerance and prevention of faults, software for critical systems, quality management, suppression and tolerance of faults, recuperation techniques, languages and environments of programming in critical systems.*
8. *Synchronized processes vs assynchronized processes, information consistency, scalability*

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

Acompanhar as novas tecnologias, os standards e as boas práticas do mercado no que diz respeito à conceção de sistemas críticos e à integração de sistemas e demonstrar as implicações, em determinadas áreas, de um sistema mal definido. Pretende-se dar um ênfase especial às arquiteturas de sistemas de alta disponibilidade e tolerantes a falhas. Como tal, para alcançar o objetivo (i) contribuem os pontos de (1) a (4) do programa, contextualizando os cenários e questões reais que ocorrem no dia-a-dia dos sistemas de informação. Os objetivos (ii) e (iii) são suportados pelos restantes pontos do programa, introduzindo a componente técnica que aborda as questões levantadas nos pontos anteriores.

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

To follow up the new technologies, the standards and the good practices of the market to what concerns the conception of critical systems and to the integration of systems and demonstrate the implications, in determined areas, of a badly defined system. The aim is to give a special emphasis to the architectures of the systems of high availability and tolerant to faults. Therefore, to achieve the objective (i) contribute the points (1) to (4) of the program, contextualizing the settings and the questions that occur in the everyday life of the information systems. The objectives (ii) and (iii) are supported by the remaining points of the program, introducing to technical component that approaches the questions raised in the previous points.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final

Avaliação contínua:

1. *Participação nas aulas. Peso:10%*
2. *Trabalho de grupo ou individual. Peso:30%*
3. *Teste: duas provas escritas individuais.CadaPeso:30%*

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1.Participation in classes. Weight: 10%

2.Individual or group work Weight: 30%

3.Exam: two individual written tests Each Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

A aprendizagem é conseguida pela conjugação das aulas teóricas onde se expõem os conteúdos programáticos, exemplificando aplicações e debatendo as matérias, com a participação dos alunos nas pesquisas sobre os temas em estudo, a realização de um trabalho que pressupõe estudo e pesquisa, e com a prática em programação dos conceitos ensinados. Desta forma se atingem os objetivos enunciados.

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

The learning is obtained with the conjugation of theoretical classes where the programmatic contents are exposed, exemplifying applications and debating matters, with the participation of students in research about the themes to be studied, which presupposes studies and research and with the practice in programming of the learnt concepts. This way allows the fulfillment of the indicated aims.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hohpe, G., Woolf, B., (2003). Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions, Addison-Wesley Professional, isbn: 978-0321200686

Erl, T., (2004). Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services, Prentice Hall, isbn: 978-0-13-142898-0

Silva, M., (2003). Integração de Sistemas de Informação, FCA. isbn: 9727223915

Mapa IV - Mobilidade em Redes de Comunicação/Mobility in Communication Networks

3.3.1. Unidade curricular:

Mobilidade em Redes de Comunicação/Mobility in Communication Networks

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

Doutor Ricardo Nuno Mendão da Silva (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

i. Conhecimento dos principais aspetos relacionados com a mobilidade, em particular das tecnologias e dos protocolos para as redes sem fios.

ii. Domínio dos temas candentes em redes (sistemas 3G e 4G, segurança, qualidade de serviço, sensores, etc.) e sistemas de posicionamento.

iii. Capacidade para avaliação, desenho e desenvolvimento de novos produtos, protocolos e serviços de comunicação.

iv. Análise crítica das limitações atuais e dos desafios futuros nas redes sem fios.

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

i. Knowledge of the main aspects related to the mobility particularly of the technologies and protocols to

wireless networks.

ii. Domain of the hot themes in networks (3G and 4G systems, safety, quality of service, sensors, etc.) and positioning systems.

iii. Evaluation capacity, design and development of new products, protocols and communication services.

iv. Critical analysis of current limitations and future challenges in wireless networks.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos e evolução das redes sem fios*

2. *Propagação das ondas eletromagnéticas: efeito multipercurso. Tipos de desvanecimento. Propagação por onda de superfície, onda ionosférica e por onda direta.*

3. *Técnicas de Acesso Múltiplo: FDMA, TDMA, CDMA e OFDMA*

4. *Sistemas MIMO*

5. *Redes locais sem fios: IEEE802.11, HyperLAN, Bluetooth e IEEE802.15*

6. *Sistemas celulares 3G/UMTS, LTE, 4G e IEEE802.16/WiMAX*

7. *Constelações de Satélites: LEO, MEO, GEO e HEO*

8. *Segurança em redes sem fios (WEP, WPA, WPA2, EAP/IEEE802.1X) e sua configuração.*

9. *Mobilidade em ambiente IP. Redes ad-hoc. Redes de Sensores*

10. *Sistemas de geo-localização e posicionamento em redes móveis.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Fundamentals and evolution of wireless networks*

2. *Propagation of electromagnetic waves: multipath effect. Fading types. Propagation of surface wave, ionospheric wave and direct wave.*

3. *Multiple access techniques: FDMA, TDMA, CDMA and OFDMA*

4. *MIMO Systems*

5. *Local wireless networks: IEEE802.11, HyperLAN, Bluetooth and IEEE802.15*

6. *Cellular systems 3G/UMTS, LTE, 4G and IEEE802.16/WiMAX*

7. *Satellite Constellation: LEO, MEO, GEO and HEO*

8. *Safety in wireless networks (WEP, WPA, WPA2, EAP/IEEE802.1X) and their setting.*

9. *Mobility in IP environment. Ad-hoc networks. Sensor Networks*

10. *Systems of geolocalization and positioning in mobile networks.*

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

O aparecimento e crescente utilização das tecnologias de comunicação sem fios tem vindo a potenciar o desenvolvimento de inúmeros serviços avançados no âmbito das redes de comunicação, novas oportunidades de negócio e novas formas de utilização dos sistemas de informação nas organizações. Do protocolo IP, globalmente aceite como o protocolo de rede que possibilitou a convergência e integração de diferentes tecnologias, à necessidade de novos mecanismos de 3ª e 4ª geração, adequados a novos paradigmas de comunicação, a UC aborda os desafios da mobilidade nas redes de comunicação. Um dos principais requisitos funcionais impostos por cenários de rede que assumem um grande grau de mobilidade dos dispositivos e utilizadores intervenientes, relaciona-se com a segurança e transparência dessa mesma mobilidade. Este aspeto encontra-se no objetivo (i)., sendo coberto pelo conteúdo (1)., enquanto que o objetivo (ii). encontra-se coberto pelos conteúdos (5), (6), (8), (9), e (10) O desenho e desenvolvimento de novos produtos wireless (objetivo iii) encontra-se coberto pelos conteúdos (2), (3) e (4), uma vez que são os métodos utilizados para mitigar os constrangimentos causados pelos efeitos multipercurso. Finalmente, o objetivo (iv) é alcançado com os conteúdos (1) e (9). Independentemente da localização e tipo de movimentação dos dispositivos, a constante alteração da localização dos utilizadores na infra-estrutura de comunicação não deve impedir a comunicação ou afetar a qualidade de serviço. O estudo destas necessidades é essencial para permitir a aquisição de competências na área das comunicações em rede, que possa ser usada no desenvolvimento de todo o tipo de serviços avançados onde a mobilidade dos utilizadores e dispositivos constitui um requisito essencial. Este é o tema da UC, que passa pelo descobrir dos desafios, problemas e soluções adequadas às necessidades impostas pela mobilidade, tal como a conhecemos já hoje e se desenha com mais liberdade ainda, num futuro próximo.

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

The appearance and growing use of technologies of wireless communication has been increasing the development of an endless number of advanced services in the scope of the communication networks, new business opportunities and new forms of using the information systems in the organizations. Of the IP

protocol, globally accepted as the protocol of network that enabled the convergence and integration of different technologies, to the need of new mechanisms of 3rd and 4th generation, adequate to new paradigms of communication, the UC approaches the challenges of the mobility in the communication networks.

One of the main imposed functional requirements by the network scenarios that assume a big degree of mobility of the devices and participating users, relates to the security and to the transparency of that same mobility. This aspect can be found in the objective (i)., being covered by the content (1)., whereas the objective (ii). is covered by the contents (5), (6), (8), (9), and (10) the design and development of new wireless products (objective iii) is covered by the contents (2), (3) and (4), as these are the methods used to mitigate the constraints caused by the multipath effects. Finally, the objective (iv) is achieved with the contents (1) and (9). Independently of the location and of the kind of movement of the devices, the constant change of the users` s location in the infrastructure of communication shall not impede the communication or affect the quality of service. The study of these needs is essential to allow the acquisition of competences in the area of the network communications which can be used in the development of all kinds of advanced services where the mobility of the users and devices constitutes an essential requirement. This is the subject of the UC, that has the aim to uncover the challenges, problems and adequate solutions to the needs imposed by mobility as we know it today and which is designed with more liberty still, in the near future.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1.Participação nas aulas. Peso:10%

2.Trabalho de grupo ou individual.Peso:20%

3.Teste: duas provas escritas individuais.Cada Peso:35%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1. Participation in classes. Weight: 10%

2. Individual or group work Weight: 20%

3. Exam: two individual written tests Each Weight: 35%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Promove-se não só a análise crítica (iv) e a capacidade de implementação e inovação (iii) por parte dos alunos, como também se promove a capacidade de aprender sobre novos domínios (i) e (ii) e as suas aplicações práticas, contemplando estes objetivos tanto nos trabalhos de grupo como nas provas escritas. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na

transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais. Exposição dos respetivos conteúdos, sua aplicação prática, incluindo uma utilização massiva de simuladores demonstradores dos conceitos em exposição pelo docente. É exigido dos alunos a realização de um trabalho de investigação individual, com escrita de um documento de cinco páginas seguindo o formato IEEE, o qual é depois alvo de apresentação oral aos restantes alunos. Esta metodologia permite aos alunos ganhar as competências propostas por esta UC, dando-lhe conhecimentos essenciais ao desenvolvimento do trabalho de investigação para a realização da dissertação. Para além disso, é valorizada a capacidade de investigação, em detrimento duma aprendizagem meramente passiva.

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

It promotes not only the critical analysis (iv) and the capacity of implementation and innovation (iii) on the students' side but also promotes the capacity of learning more about new domains (i) and (ii) and its practical applications contemplating these objectives either in individual work or in group, as well as in written tests.

The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

Presentation of the contents, its practical application, including a massive use of demonstrators simulators of the concepts presented by the teacher. It is demanded to the students that they do a written work of individual research with five pages following the IEEE format. This same work shall be orally presented to the rest of colleagues. This methodology allows the students to obtain the proposed competencies of this UC, giving them the essential knowledge towards the development of a research work to write a dissertation. Besides this, it is valued the research capacity in detriment of a merely passive learning

3.3.9. Bibliografia principal:

Marques da Silva, M., Monteiro, F. A., (2014). MIMO Processing for 4G and Beyond: Fundamentals and Evolution, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781466598072

Marques da Silva, M. et al. (2012), Transmission Techniques for 4G Systems, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781466512337

Marques da Silva, M., (2012). Multimedia Communications and Networking, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439874844.

Marques da Silva, M. et al., (2010). Transmission Techniques for Emergent Multicast and Broadcast Systems, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439815939.

Rappaport, T. S., (2002). Wireless Communications - Principles & Practice, Prentice Hall, isbn: 9780133755367.

Nicopolitidis, P. et al., (2003), Wireless Networks, John Wiley & Sons, isbn: 9789812530332.

Mapa IV - Segurança Avançada em Sistemas de Informação/Advanced Security in Information Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Segurança Avançada em Sistemas de Informação/Advanced Security in Information Systems

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

Doutor Mário Pedro Guerreiro Marques da Silva (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Reconhecer a importância de uma cultura de segurança relativamente à utilização de sistemas de informação.*
- ii. Entender a dimensão das questões ligadas à segurança da informação.*
- iii. Reconhecer as principais ameaças e a forma típica como os ataques são efetuados.*
- iv. Analisar vulnerabilidades em sistemas interligados em rede.*
- v. Discutir de forma articulada as dimensões técnica, formal, informal e regulamentar da segurança de sistemas de informação.*
- vi. Avaliar o sistema de informação de uma organização na vertente da segurança.*
- vii. Planear, conceber, implementar e aplicar medidas de segurança de sistemas de informação numa organização.*
- viii. Organizar a função segurança de sistemas de informação de uma organização.*

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

- i. Understand the importance of a culture of security in terms of information systems;*
- ii. Understand the scope of issues related to information security;*
- iii. Recognize the main threats and how attacks are carried out.*
- iv. Analyze vulnerabilities in network systems.*
- v. Discuss the technical, formal, informal and regulatory scopes of security in information systems.*
- vi. Assess an organization's information system from the perspective of security.*
- vii. Plan, design, implement and apply security measures of a company's information systems.*
- viii. Organize security of an organization's security systems*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Segurança em sistemas de informação distribuídos**
- 2. Atributos e serviços de segurança**
- 3. Tipos de ataques e medidas protetivas**
- 4. Guerra da informação**
- 5. Criminalidade informática**
- 6. Ciberterrorismo**
- 7. Espionagem comercial**
- 8. Engenharia social e manipulação**
- 9. Contratualização eletrónica**
- 10. Fragilidades nos sistemas operativos**
- 11. Cracking e engenharia inversa de aplicações**
- 12. Instalação segura de software**
- 13. Desenvolvimento seguro de aplicações**
- 14. Criptografia simétrica e assimétrica**
- 15. Assinatura e certificado digital**
- 16. Infraestrutura de Chave Pública**
- 17. Protocolos criptográficos: DES, 3DES, AES, Diffie-Hellman, RSA, PGP, IPsec, SSL/TLS**
- 18. Configuração de filtragem de pacotes e de NAT em routers Cisco usando o Cisco IOS (amplo uso do simulador Packet Tracer)**
- 19. Testes de Segurança (injeção de ataques e análise estática). Auditoria e Planos de Contingência. O ciclo da segurança da informação.**
- 20. Enquadramento legal da segurança da informação.**

3.3.5. Syllabus:

- 1. Security in distributed information systems**
- 2. Attributes and security service**
- 3. Types of attacks and protective measures**
- 4. War on Information**
- 5. Computer-related criminality**
- 6. Cyberterrorism**
- 7. Industrial espionage**
- 8. Social engineering and manipulation**
- 9. Electronic Contractualization**

10. Weaknesses in Operating Systems
11. Cracking and reverse engineering of applications
12. Software secure installation
13. Secure development of applications
14. Symmetric and asymmetric cryptography.
15. Digital signature and certificate
16. Public Key Infrastructure
17. Cryptographic protocols: DES, 3DES, AES, Diffie-Hellman, RSA, PGP, IPsec, SSL/TLS
18. Packet filtering and NAT configurations in Cisco routers using Cisco IOS (use of Packet Tracer simulator)
19. Security Tests (injection of attacks and static analysis). Auditing and Contingency Plans Security cycle of information
20. Legal framing of the security cycle of information

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

A Segurança de Sistemas de Informação é uma necessidade essencial, agravada pela crescente utilização de mecanismos de distribuição e interação em rede, da mobilidade e da ubiquidade das soluções baseadas em sistemas de informação. A UC visa fornecer aos alunos uma visão aprofundada da conceção, implementação e manutenção de um Sistema de Segurança, seja na vertente Técnica, seja na vertente de Gestão, numa perspetiva focada no decisor.

A segurança e os seus riscos são abordados de forma independente das plataformas tecnológicas, sendo no entanto apresentadas e discutidas diferentes abordagens e implementações de segurança que recorrem a diferentes tecnologias. Este aspeto é coberto pelos objetivos (i) a (iv), sendo ministrado através dos conteúdos (1) a (11), na medida em que visam dar uma visão sobre os riscos e vulnerabilidades existentes nos sistemas e tecnologias de informação.

Procura-se, em discussão aberta, um salutar equilíbrio entre os aspetos teóricos fundamentais e uma visão aplicada no concreto, usando uma linguagem mais próxima do mundo empresarial, através do estudo de casos e da elaboração sobre temas candentes, suportados numa abordagem que permita a aquisição e consolidação de competências funcionais para a implementação de processos de gestão do risco inerente às soluções informáticas e às organizações e pessoas que com elas interagem. Estes aspetos estão cobertos nos objetivos (v) a (viii), sendo coberto pelos conteúdos programáticos (12) a (20), na medida em que detalham todas as medidas protetivas, sejam elas ao nível da utilização de planos, regras e procedimentos, sejam ao nível de ferramentas técnicas (ex: criptografia, autenticação, etc.), sejam ainda ao nível de testes de intrusão e auditoria.

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

Security of Information Systems is an essential need, reinforced by the increased use of distribution and network interaction mechanisms, of mobility and ubiquity of solutions based on information systems. This CU aims to provide students with a wide perspective of a Security System design, implementation and maintenance from a Technical, Managerial or Decisor point of view.

Security and its risks are analyzed independently from technology platforms; different approaches to and implementations of security resorting to different technologies will be discussed. This aspect is covered by the objectives (i) to (iv) being taught through the contents (1) to (11), insofar they aim to give a vision about the risks and existing vulnerabilities in the systems and information technologies.

By means of open discussion, we aim to balance theory and practice, using a language closer to that of the business world. Case studies will be discussed and students will write on important current issues. We aim that students' acquire and consolidate functional skills to implement management processes needed to mitigate risks inherent to computer solutions, to organizations and the people that interact with them.

These aspects are covered in the objective (v) to (viii), being covered by the programmatic contents (12) to (20), insofar as they detail all the protective measures, either on the level of use of plans, rules and procedures or on the level of technical tools (ex: encryption, authentication, etc.), on the level of auditing or intrusion tests.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e

colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1.Participação nas aulas. Peso:10%

2.Trabalho de grupo ou individual. Peso:30%

3.Teste: duas provas escritas individuais.CadaPeso:30%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1.Participation in classes. Weight: 10%

2.Individual or group work Weight: 30%

3.Exam: two individual written tests each Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Promove-se o estímulo ao aluno para reconhecer, identificar e discutir questões relacionadas com a segurança informática. Promove-se ainda a capacidade de avaliar, planear e organizar soluções de segurança para casos reais distintos.

É por isso fomentado o trabalho em grupo e evidenciada a componente prática, depois de apresentados os devidos fundamentos teóricos pelo docente. A aplicabilidade dos conceitos discutidos é trabalhada ao nível da elaboração de trabalhos de pesquisa, individuais ou de grupo. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de Sistemas e Tecnologias de Informação se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais.

Exposição dos respetivos conteúdos, sua aplicação prática, incluindo uma utilização massiva de simuladores demonstradores dos conceitos em exposição pelo docente. É exigido dos alunos a realização de um projeto de grupo na área da segurança, com escrita de um relatório, o qual é depois alvo de discussão oral. Esta metodologia permite aos alunos ganhar as competências propostas por esta UC, dando-lhe conhecimentos essenciais ao desenvolvimento do trabalho de investigação para a realização da dissertação. Para além disso, é valorizada a capacidade de investigação, em detrimento duma aprendizagem meramente passiva.

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

It is promoted the stimulus to the student to recognize, identify and discuss questions related to the data processing security. It is promoted the capacity of evaluate, plan and organize solutions of security for distinct real cases.

It is encouraged the work in group and shown up the practical component, after presented the due theoretical basics by the teacher. The applicability of the discussed concepts is worked on the level of the research work, individually or in group. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of Information Technologies and Systems which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works.

Presentation of the contents, its practical application, including a massive use of demonstrators simulators of the concepts presented by the teacher. The students shall perform a group project with a written report

which will be afterwards discussed orally. This methodology allows the students to obtain the proposed competencies of this UC, giving them the essential knowledge towards the development of a research work to write a dissertation. Besides this, it is valued the research capacity in detriment of a merely passive learning.

3.3.9. Bibliografia principal:

Marques da Silva, M., (2012). *Multimedia Communications and Networking*, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439874844

Carneiro, A., (2009). *Auditoria e Controlo de Sistemas de Informação*, FCA-Editora de Informática, L.da, Lisboa, isbn: 978-972-722-407-4

Stallings, W., BROWN, L., (2008). *Computer Security - Principles and Practice*, Pearson Education International, isbn: 978-0-13--513711-6

Whitman, M., Mattord, H., (2004). *Management of Information Security*, Thomson, Course Technology, isbn 0-619-21515-1

Zuquete, A., (2007). *Segurança em redes Informáticas*, 2ª ed. Aumentada, FCA Editora de Informática, Lisboa, isbn: 978-972-722-565-1

Mapa IV - Aprendizagem Automática /Automatic Learning

3.3.1. Unidade curricular:

Aprendizagem Automática /Automatic Learning

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

Doutor Gonçalo Ramiro Valadão Matias (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

Os objetivos desta unidade curricular são:

- i. Interiorizar os fundamentos da aprendizagem automática.***
- ii. Introduzir a aprendizagem baseada em instâncias e a aprendizagem baseada em árvores de decisão.***
- iii. Estudar o problema da predição e over fitting.***
- iv. Abordar o tópico da selecção de modelos.***
- v. Estudar o perceptrão e os classificadores lineares.***
- vi. Introduzir à aprendizagem baseada em support vector machines e kernels.***
- vii. Explorar os sistemas de recomendação como exemplo aplicação da aprendizagem automática.***
- viii. Introduzir a estatística como quadro de referência para o conceito de aprendizagem.***
- ix. Introduzir alguns conceitos e técnicas computacionais úteis como abordagem à aprendizagem automática.***

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

The aim of this subject is:

- i. To assimilate the fundamentals of the automatic learning.***
- ii. To introduce the learning based in instances and the learning based in decision trees.***
- iii. To study the prediction problems and over fitting.***
- iv. To approach the model selection topic.***
To study the perception and the linear classifiers.
- vi. To introduce the learning based on support vector machines and kernels.***
- vii. To explore the recommendation systems as an example of the application of the automatic learning.***
- viii. To introduce statistics as a reference frame to the learning concept.***

ix. To introduce some concepts and computational techniques which are useful, as for example the approach to automatic learning.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução; conceitos fundamentais*
2. *Aprendizagem baseada em instâncias*
3. *Árvores de decisão*
4. *Predição e over fitting*
5. *Seleção de modelos*
6. *Classificadores lineares*
7. *Support vector machines*
8. *Kernels*
9. *Sistemas de recomendação*
10. *Teoria de aprendizagem estatística*
11. *Modelos generativos*
12. *Clustering e redução da dimensionalidade*
13. *Redes Neurais*

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction; Fundamentals*
2. *Instance-based learning*
3. *Decision trees*
4. *Prediction and over fitting*
5. *Models`selection*
6. *Linear classifiers*
7. *Support vector machines*
8. *Kernels*
9. *Recommendation systems*
10. *Statistic learning theory*
11. *Generative models*
12. *Clustering and dimensionality reduction*
13. *Neuronal Networks*

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

Esta unidade curricular constitui um curso introdutório ao tema da aprendizagem automática. São abordados temas fundamentais que os alunos encontram pela primeira vez. O ensino teórico e prático (implementação computacional) é feito, em cada um dos temas enunciados nos conteúdos programáticos, com uma metodologia que privilegia a participação dos alunos, para que estes possam adquirir as competências enunciadas nos objetivos. A relação entre os objetivos e o programa é direta, nomeadamente com o objetivo (i) a ser suportado pelo ponto (1), o objetivo (ii) a ser alcançado através dos pontos (2) e (3) e os objetivos de (iii) a (viii) a serem suportados respetivamente pelos pontos de (4) a (10).

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

This subject constitutes an introduction course to the automatic learning theme. Fundamental themes which are encountered by the students for the first time are approached. This theoretical and practical learning (computational implementing) is done, in each of the themes indicated in the grammatical contents, with a methodology which privileges the students` participation for them to acquire the competencies indicated in the objectives. The relation between the objectives and the program is straight, namely with the objective (i) to be supported by the point (1), the objective (ii) to be achieved through the points (2) and (3) and the objectives (iii) to (viii) to be supported by the points of (4) to (10) respectively

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e

colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas. Peso: 10%

2. Trabalho de grupo ou individual. Peso: 15%

3. Teste: duas provas escritas individuais. Cada Peso: 37.5%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 10 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 10 valores, os alunos poderão realizar exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1. Participation in classes. Weight: 10%

2. Individual or group work Weight: 15%

3. Exam: two individual written tests Each Weight: 37.5%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 10 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 10 points, the students can do the final exam.

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

Apesar de estar presente uma componente prática de avaliação, esta UC é assente principalmente em fundamentos teóricos, representando 75% da avaliação final. Promove-se a capacidade de apreensão de novos conhecimentos, em particular de tecnologias avançadas, com a adequação das mesmas a casos reais.

A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de SI/TIC se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos na área da Aprendizagem Automática.

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

Despite being present a practical component of evaluation, this UC is mainly based in theoretical basics, representing 75% of the final evaluation. It is promoted the capacity of apprehension of new knowledge, particularly of advanced technologies with the adaptation of the same to real cases.

The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of SI/TIC which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is promoted the research capacity and autonomy performing individual works in the area of Automatic Learning.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mitchell, T.,(1997). Machine Learning, McGraw Hill, isbn:0070428077

Duda, R., Hart, P., Stork, (2000). Pattern Classification, Willey, isbn:0471056693

Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J., (2011). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer, 2nd Edition, isbn: 9780387848570

Haykin, S., (1998). Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2nd edition, Prentice Hall, isbn: 0132733501.

Mapa IV - Soluções de Business Intelligence /Business Intelligence Solutions**3.3.1. Unidade curricular:*****Soluções de Business Intelligence /Business Intelligence Solutions*****3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Mestre (doutorando) Gonçalo Jorge Morais da Costa (45 horas de contacto)*****3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****N.A*****3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****i. Entender a necessidade de sistemas de informação de apoio à tomada de decisão******ii. Identificar, discutir e aplicar os conceitos e as tecnologias associados aos sistemas de Business Intelligence (BI) na perspetiva dos Sistemas de Informação (SI) no suporte e otimização à gestão e tomada de decisão estratégica, tática e operacional com o objetivo de criar vantagem competitiva******iii. Identificar, distinguir, aplicar, desenhar e avaliar sistemas de BI com base em tecnologias de recolha e de armazenamento como Bases de Dados (BDs) e Data Warehouses (DWs), assim como, metodologias de conceção de DW******iv. Processamento analítico******Reconhecer, distinguir e saber aplicar técnicas, modelos, metodologias, tecnologias e ferramentas para descoberta do conhecimento em BDs e Data Mining (DM)*****3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****i. To understand the need of information systems to support the decision-making******ii. To identify, discuss and apply the concepts and the technologies associated to the systems of Business Intelligence (BI) in the perspective of the Information Systems (ITSELF) in the support and optimization to the management and operational, tactical, and strategic decision-making with the aim of creating a competitive advantage******iii. To identify, distinguish, apply, design and evaluate systems of BI on the basis of technologies of collecting and storage as databases (BDs) and Data Warehouses (DWs), as well as methodologies of DW conception******iv. Analytic processing******To recognize, distinguish and know how to apply techniques, models, methodologies, technologies and tools to the discovery of the knowledge in BDs and Data Mining (DM)*****3.3.5. Conteúdos programáticos:*****1.Introdução e conceitos******1.1- Sistemas de apoio à decisão e modelos******1.2- Mapas estratégicos e Balanced Scorecard (BS)******1.3- BDs e DWs******2.BI******2.1- Estrutura******2.2- Processos******2.3- Aplicações******2.4- Sistemas tradicionais******3.Operational Data Store (ODS)******3.1- Componentes/arquiteturas******3.2- Melhores práticas******4.Dados******4.1- Modelação e técnicas******4.2- Extraction Transformation Load (ETL) (técnicas, implementação, casos especiais, opções de mercado, visualização e versus ODS e/ou DW)******5.Arquitetura de DW******5.1- Taxonomias******5.2- Análise******5.3- Métodos******5.4- Ciclo de vida***

5.5- Perfil de dados**5.6- OLAP****6.Estratégia organizacional****6.1- Gestão do desempenho empresarial****6.2- Business Activity Monitoring (BAM)****6.3- Tecnologias de apoio à computação colaborativa e trabalho em grupo****7.Tendências emergentes****7.1- Master Data Management/Data Quality****7.2- BI & Service-Oriented Architecture****7.3- Neural Networks/Data Management****7.4- Sistemas inteligentes para Internet****3.3.5. Syllabus:****1. Introduction and concepts****1.1- Decision and models support systems****1.2- Strategic Maps and Balanced Scorecard (BS)****1.3- BDs and DWs****2.BI****2.1- Structure****2.2- Processes****2.3- Applications****2.4- Traditional Systems****3.Operational Data Store (ODS)****3.1- Components/architectures****3.2- Best practices****4.Data****4.1- Modeling and techniques****4.2- Extraction Transformation Load (ETL) (technical, implementation, special cases, market options, viewing and versus ODS and/or DW)****5.DW Architecture****5.1- Taxonomies****5.2- Analysis****5.3- Methods****5.4- Life cycle****5.5- Data profile****5.6- OLAP****6.Organization Strategy****6.1- Management of the business performance****6.2- Business Activity Monitoring (BAM)****6.3- Technologies to support the cooperative computation and work in group****7. Emergent tendencies****7.1- Master Data Management/Data Quality****7.2- BI & Service-Oriented Architecture****7.3- Neural Networks/Data Management****7.4- Intelligent Systems for Internet****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Para o objetivo (i) contribui o ponto (1) do programa, pois este descreve os conceitos chave do BI como seja sistemas de apoio à decisão, mapas estratégicos e BS ou BDs e DWs.

Para o objetivo (ii) realça-se a contribuição dos pontos (2), (6) e (7) do programa, uma vez que, estes descrevem a estrutura, processos, aplicações e sistemas tradicionais associados ao BI. Discute-se ainda a relação do BI com a estratégia organizacional e quais as tendências emergentes (implicações).

O objetivo (v) é explorado no ponto (5) do programa, o qual reconhece todas as problemáticas associadas a DW. Tal irá permitir ao discente identificar, distinguir, aplicar, desenhar e avaliar sistemas de BI com base em tecnologias de recolha e armazenamento.

Os objetivos (iv) e (v) são reconhecidos nos pontos (3) e (4) do programa, o qual aborda todas as questões relacionadas com o processamento analítico de dados assim como técnicas e/ou metodologias para extração, transformação e carga do conhecimento em BDs.

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

To the objective (i) contributed the point (1) of the program as it describes the key concepts of the BI as for example systems to support the decision, strategic maps and BS or BDs and DWs.

To the objective (ii) it shall be highlighted the contribution of the points (2), (6) and (7) of the program as these describe the structure, trials, application and traditional systems associated to the BI. It is also discussed the relation of the BI with the organizational strategy and which are the emergent tendencies (implications).

The objective (v) is explored in the point (5) of the program, which recognizes all the problems associated to DW. Such is going to allow the student to identify, distinguish, apply, design and evaluate systems of BI based on technologies of collection and storage.

The objectives (iv) and (v) are recognized in the points (3) and (4) of the program, which approaches all the questions related with the analytic processing of facts as well as techniques and/or methodologies for extraction, transformation and shipment of the knowledge in BDs.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Baseia-se no estímulo aos discentes para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções. Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência, assim como, análise e resolução de exercícios de cariz participativo. Estes exercícios irão incidir sobre casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência.

Avaliação:

Avaliação contínua:

- Presença- 5%;**
- Participação- 10%**
- Trabalhos- 35% (individual- 50% + grupo- 50%)**
- Testes- 50% (teste 1- 50% + teste 2- 50%)**

A aprovação é obtida com a média ponderada das quatro componentes igual ou superior a 9.5 valores, cujo nenhum componente apresente nota inferior a 7 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

It is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search. Exposition by the teacher for presentation of the theoretical charts of reference, as well as the analysis and resolution of participation exercises. These exercises will be based on case studies, texts and reference or recent articles.

Evaluation:

Continuous assessment:

- Frequency- 5%;**
- Participation- 10%**
- Work- 35% (individual- 50% + group- 50%)**
- Tests- 50% (test 1- 50% + test 2- 50%)**

The approval is obtained with an average grade of the four equal components or over 9,5 points, if no component presents a grade lower than 7 points.

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

Nas aulas o método expositivo-ativo servirá para apresentar os principais conceitos. A utilização de questões-resposta nessas apresentações e o debate em contexto de aula irão estimular o seu pensamento crítico, capacidade de emitir opiniões sustentadas e de interiorizar os conceitos essenciais. A análise e discussão de artigos e/ou casos de estudo estimulará analogamente a análise crítica e capacidade de reconhecer aplicações dos conceitos em situações concretas e reais. A execução dos trabalhos irá promover pesquisa e revisão bibliográfica do campo de investigação, identificação de novas tendências área e apresentação de casos e/ou problemas concretos.

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

The theoretical classes will by a channel to present the main concepts. The use of questions-answer in those presentations and the debate in class are going to stimulate the critical thought, the capacity of deliver sustained opinions and absorb the essential concepts. The analysis and discussion of articles and/or case studies will stimulate, analogously, the critical analysis and capacity of recognizing the application of the concepts in real and concrete situations. The execution of the works will promote the

research and the bibliographical revision of the research field, identification of new tendencies area and presentation of cases and/or concrete problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Howson, C. (2013). Successful business intelligence: Unlock the value of BI & Big Data. 2nd ed. New York, NY: McGraw-Hill.

Turban, E. et al. (2010). Business intelligence. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Kimball, R. et al. (2010). The Kimball Group reader: Relentlessly practical tools for data warehousing. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons.

Eckerson, W. W. (2010). Performance dashboards: Measuring, monitoring, and managing your business. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Turban, E., et al., (2008). Decision support and business intelligent systems. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Mapa IV - Introdução à Investigação em Engenharia /Introduction to Research in Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Investigação em Engenharia /Introduction to Research in Engineering

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

Doutor Ricardo Nuno Mendão da Silva (40 horas de contacto)

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

Mestre (doutorando) Gonçalo Jorge Morais da Costa (30 horas de contacto)

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

- i. Explicitar, discutir e comparar as diversas formas de comunicação científica*
- ii. Definir uma estratégia de pesquisa bibliográfica*
- iii. Abordar um projeto de investigação nas suas múltiplas vertentes*
- iv. Realizar um plano de investigação e concretizá-lo*
- v. Enunciar os princípios básicos da escrita científica*
- vi. Desenvolver métodos de obtenção de desempenho como métrica comparativa de sistemas*
- vii. Aprender a escrever um texto científico*

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

- i. To set out, discuss and compare the diverse forms of scientific communication*
- ii. To define a strategy of bibliographical research*
- iii. To approach a research project in its different forms*
- iv. To carry out a research plan and perform it*
- v. To enunciate the basic beginnings of the scientific writing*
- vi. To develops performance obtention methods as a comparative systems`metric*
- vii. Learn how to write a scientific text*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Natureza do processo de investigação.*
- 2.Paradigma da investigação (questões ontológicas, epistemológicas, axiológicas, retóricas e metodológicas)*
- 3.Filosofias de investigação*
- 4.Lógica da investigação (dedutiva, indutiva ou abdutiva- formulação do problema)*
- 5.Natureza da investigação (exploratória, descritiva e explanatória)*

6. *Metodologias tradicionais de investigação (caso de estudo, investigação-ação, etc.)*
7. *Revisão da literatura. Plano de trabalho. Pesquisa de fontes de informação. Registo da informação.*
8. *Métodos de recolha de dados (primários vs. secundários, formas de obtenção e registo)*
9. *Estudos quantitativos vs. qualitativos*
10. *Metodologias multi-método e/ou híbridas*
11. *Análise de dados empíricos.*
12. *Plano de trabalho de uma investigação (revisão da literatura, filosofia de investigação, escrita, constrangimentos, referências bibliográficas e regras de formatação e apresentação)*
13. *Desenvolvimento de propostas para projetos de investigação em Engenharia.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Nature of the research process.*
2. *Research paradigm (ontological, epistemological, axiological, rhetorical and methodological questions)*
3. *Research Philosophies*
4. *Research logic (deductive, inductive or abductive - formulation of the problem)*
5. *Research Nature (exploratory, descriptive and explanatory)*
6. *Traditional research methodologies (case study, research-action, etc.)*
7. *Revision of literature. Working plan Research of founts of information Register of the Information.*
8. *Methods of data collection (primary vs. secondary, forms of obtention and register)*
9. *Quantitative studies vs. qualitative*
10. *Multi-approach and/or hybrid methodologies*
11. *Analysis of empirical facts.*
12. *Working plan of a research (revision of the literature, research philosophy, written, constraints, bibliographical references and formatting rules and presentation)*
13. *Development of proposals for research projects in Engineering.*

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

O conteúdo programático foi desenhado para proporcionar as competências técnicas necessárias ao bom entendimento do tema da UC e a sua discussão e apreensão pelos alunos.

O objetivo essencial desta UC é a capacitação para a realização de trabalho de investigação, tão importante para a realização de uma dissertação de Mestrado, caso seja essa a opção, como para a realização de estudos abrangentes de aplicação profissional, que proporcionam autonomia e desenvolvimento técnico, argumentação e comunicação, aspetos fundamentais para o desenvolvimento profissional futuro dos alunos de Mestrado.

Os objetivos de (i) a (v) são contemplados pelos pontos de (1) a (8), (12) e (13) do programa, uma vez que são abordados diferentes filosofias, paradigmas e metodologias que serão a base para que o aluno desenvolva a capacidade de desenvolver um projeto científico. Os pontos de (9) a (11) do programa suportam o objetivo (vi) numa perspetiva que visa complementar os objetivos anteriores, fornecendo metodologias diversas de validação.

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

The programmatic content was designed to provide the necessary technical competences to an adequate understanding of the subject of the UC and to its discussion and apprehension by the students.

The essential objective of this UC is the qualification for the research work so important to the achievement of a Masters dissertation, in case that is the option, as also for the achievement of comprehensive studies of a professional application, which provide autonomy and technical development, argumentation and communication, fundamental aspects to the future professional development of the Masters students.

The objectives of (i) to (v) are contemplated by the points (1) to (8), (12) and (13) of the program, since are approached different philosophies, paradigms and methodologies that will be the base for the student to develop the capacity of creating the scientific project. The points (9) to (11) of the program support the objective (vi) in a perspective that aims to complement the previous objectives, supplying diverse methodologies of validation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo. Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e

artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas. Peso: 10%

2. Trabalho de grupo. Peso: 45%

3. Teste: uma prova escrita individual. Peso: 45%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9,5 valores e valores iguais ou superiores a 7 em qualquer das três componentes de avaliação

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search.

Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1. Participation in classes. Weight: 10%

2. Individual or group work Weight: 45%

3. Test: individual written test. Weight: 45%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points and equal or superior to 7 in any of the three evaluation components.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam.

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

Fomenta-se a discussão crítica e a exploração de novas áreas de conhecimento, uma vez estabelecidos os contornos dos temas em discussão. Promove-se assim o estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções.

A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de SI/TIC se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de trabalho em equipa através da inter-ajuda entre alunos, mas também a resolução autónoma, sem participação invasiva do docente, de apresentação de soluções para problemas e de crítica para temas concretos nas áreas de conhecimento do tema em causa.

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

The programmatic content was designed to provide the necessary technical competences to an adequate understanding of the subject of the UC and to its discussion and apprehension by the students.

The essential objective of this UC is the qualification for the research work so important to the achievement of a Masters dissertation, in case that is the option, as also for the achievement of comprehensive studies of a professional application, which provide autonomy and technical development, argumentation and communication, fundamental aspects to the future professional development of the Masters students.

The objectives of (i) to (v) are contemplated by the points (1) to (8), (12) and (13) of the program, since are approached different philosophies, paradigms and methodologies that will be the base for the student to develop the capacity of creating the scientific project. The points (9) to (11) of the program support the objective (vi) in a perspective that aims to complement the previous objectives, supplying diverse methodologies of validation.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bailey, S.,(2006). Academic Writing: A Handbook for International Students. London & New York: Routledge.

Breach, M.,(2008). Dissertation Writing for Engineers and Scientists. New Jersey: Prentice Hall.

Lester, J.D & Lester, J., (2004). *Writing Research Papers: A Complete Guide*. New York & London: Longman.

Hinkelmann, K. and Kempthorne, O., (2008). *Design and Analysis of Experiments. I and II, (2nd ed.)*. Wiley.

Sheldon, R., (2009). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, Academic Press, 2009

Murteira, B., (2007). *Introdução à Estatística*, McGraw-Hill, 2ª Edição , isbn: 9788448160692

NP 405-1.1994. (1995). *Norma Portuguesa: informação e documentação. Referências bibliográficas: documentos impressos*. Lisboa: Instituto Português da Qualidade

Severino, A. J., (2006). *Metodologia do Trabalho Científico*, 22ª ed. São Paulo: Cortez Editora, isbn: 85-249-0050-4

Mapa IV - Tópicos do Ambiente Marítimo /Topics of the Maritime Environment

3.3.1. Unidade curricular:

Tópicos do Ambiente Marítimo /Topics of the Maritime Environment

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

Doutor Aldino Manuel dos Santos de Campos (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Desenvolver conhecimentos relacionados com as propriedades físicas e químicas dos oceanos, bem como aspetos de propagação acústica na água e suas aplicações tecnológicas.***
- ii. Desenvolver conhecimentos no ambiente marítimo, identificando potencialidades e constrangimentos económicos relacionadas com os recursos marítimos.***
- iii. Desenvolver conhecimentos no ambiente marítimo, identificando potencialidades e constrangimentos jurídicas relacionadas com os recursos marítimos.***
- iv. Desenvolver conhecimentos relacionados com as tecnologias de exploração subaquática.***
- v. Métodos de pesquisa, análise e escrita científica.***
- vi. Desenvolvimento das técnicas de comunicação, oral e escrita.***

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

- i. To develop a knowledge related to the physical estates and chemistry of the oceans, as well as aspects of acoustic propagation in the water and its technological application.***
- ii. To develop knowledge in the maritime environment, identifying potentialities and economic constraints related to the maritime resources.***
- iii. To develop knowledge in the maritime environment, identifying potentialities and legal constraints related to the maritime resources.***
- iv. To develop knowledge related with the technologies of underwater exploitation.***
- v. Approaches of research, analysis and scientific writing.***
- vi. Development of communication, oral and written techniques.***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Oceanos propriedades físicas e químicas: a circulação oceânica, ondas e marés, pressão, salinidade e temperatura, a dependência com a atmosfera e alterações climáticas.***
- 2.Ecossistemas marinhos: diferentes tipos, fontes de poluição, áreas vulneráveis.***
- 3.Economia do mar: sectores de atividade, sustentabilidade e tendências, incluindo pescas, aquacultura, hidrocarbonetos, energias renováveis de fonte marinha, redes de transporte marítimo e portuário,***

exploração mineral e biotecnologias marinhas.

4.Planeamento espacial marinho: compatibilização de diferentes usos, legislação, ZEE, e a extensão da Plataforma Continental interposta na ONU.

5.Técnicas de instrumentação marinha: análise das características do meio com impacto no desenvolvimento de ferramentas de instrumentação. Propagação acústica (comunicações, sondas e sonares), ROV, AUV, landers, posicionamento à superfície e em imersão, deteção remota, rede de alerta de tsunamis, redes de monitorização dos oceanos, observatórios.

3.3.5. Syllabus:

1.Chemical and physical properties of the oceans: The ocean circulation, waves and tides, pressure, saltness and temperature, the dependence of the atmosphere and climatic alterations.

2.Marine ecosystems: different kinds, sources of pollution, vulnerable areas.

3.Sea economy: sectors of activity, sustainability and tendencies, including fishing, aquaculture, hydrocarbons, renewable energies of marine source, nets of dock and maritime transport, mineral exploitation and marine biotechnologies.

4.Marine spatial planning: harmonization different uses, legislation,ZEE and the extension of Continental Platform interposed in the UN.

5.Marine technical instrumentation: analysis of the characteristics of the environment with an impact in the development of instrumentation tools. Acoustic propagation (communications, probes and sonars),ROV,AUV, landers, positioning to the surface and in immersion, remote detection, network of tsunami alert, networks of oceans`monitoring, observatories.

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

Tópicos do Ambiente Marítimo é uma unidade curricular cujo objetivo principal é dotar o aluno de conhecimento sobre as principais potencialidades e constrangimentos no domínio de aplicação Marítimo, de forma a permitir avaliar da possibilidade de desenvolvimento de tecnologias informáticas que encontrem soluções para os problemas. Desta forma, o objetivo (i) é alcançado através dos conteúdos (1), (2) e (5), enquanto que o objetivo (ii) é atingido através dos conteúdos (3) e (4) O objetivo (iii) é alcançado mediante o estudo dos conteúdos (4), enquanto que o objetivo (iv) é atingido através do estudo dos conteúdos (5).

Para além disso, os objetivos (v) e (vi) são alcançados através de um apoio à pesquisa e análise, bem como pelo apoio dado à escrita de um artigo científico, e sua apresentação oral (tal como requerido na avaliação). As sessões de contacto são interativas, onde o aluno exercitará as técnicas de comunicação oral, sendo a avaliação efetuada através da escrita de um artigo científico que potenciará as técnicas de comunicação escrita.

Parte-se do princípio que o doutorando não é conhecedor da envolvente marítima, mas que pretende direcionar a sua investigação para esse domínio de aplicação. Desta forma, esta unidade curricular visa ministrar uma visão global sobre esse domínio, identificando potenciais problemas que carecem de resolução tecnológica.

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

Topics of the Maritime Environment is a course unit whose main objective is to endow the student of knowledge about the main potentials and constraints in the domain of the Maritime application in order to allow the evaluation of the possibility of developing information technologies which can find solutions to the problems. This way, the objective (i) is achieved through the contents (1), (2) and (5), whereas the objective (ii) is reached through the contents (3) and (4) the objective (iii) is achieved by means of the study of the contents (4), whereas the objective (iv) is reached through the study of the contents (5).

Beyond this, the objectives (v) and (vi) are achieved through a support to the research and analysis, as well as by the support given to the writing of a scientific paper and its oral presentation (as demanded in the evaluation). The sessions of contact are interactive, where the student will exercise the techniques of oral communication, being the evaluation performed through the writing of a scientific paper that will increase the techniques of written communication.

We assume that the doctoral student is not an expert of the maritime set up but is going to direct his/her research to that domain of application. In this way, this curricular unit is going to administer a global vision about that domain, identifying potentials problems that lack technological resolution.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta UC é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas

e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções. Como tal, esta UC será lecionada como um seminário, seguindo uma estratégia orientada ao estudante, apresentações e sessões de discussão, em detrimento das apresentações formais realizadas pelos docentes.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua através da escrita de um artigo científico, possível de publicação, e com respetiva apresentação num seminário interno.

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas e assiduidade: 20%

2. Avaliação Escrita 50% e trabalho de investigação 30%

A aprovação é obtida com a nota igual ou superior a 9.5 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this UC is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search. As such, this UC will be taught like a seminary, following a strategy oriented to the student, presentations and discussion sessions to the detriment of the formal presentations carried out by the teacher.

The evaluation is performed by continuous evaluation through the writing of a scientific paper, possible publication and with the respective presentation in an internal seminary.

Continuous assessment:

1. Frequency and participation in classes: 20%

2. Scientific article. Weight: 80%

The approval is obtained with an average grade equal or superior to 9,5 points.

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

É fomentada a capacidade de apreensão de novos conhecimentos e a identificação das metodologias necessárias à investigação sobre as diversas envolventes Marítimas através da discussão de temas e realização de trabalhos de investigação, desde as áreas científicas mais abordadas como a economia, a legislação ou a biotecnologia até aos vários cenários onde as tecnologias informáticas podem solucionar problemas concretos. A aprendizagem através de seminários / palestras permite que o aluno tome conhecimento das matérias através de docentes especializados nas várias áreas do saber do Mar, tal como enunciado nos objetivos 1. a 4.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais, tal como enunciado nos objetivos 5. e 6. É exigido aos alunos que iniciem investigação sobre um tema à escolha, produzindo pelo menos uma análise detalhada ao estado de arte, apresentada em formato de artigo científico e seguindo os métodos abordados na UC de Tópicos de Investigação Avançada. Para completar a avaliação a UC termina num colóquio de alunos de doutoramento, onde todos os alunos irão apresentar os seus resultados preliminares.

Esta metodologia permite aos alunos iniciarem o processo de preparação da proposta de dissertação, contando com um impulso e orientação inicial, que de outro modo não teriam.

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

It is fomented the capacity of apprehension of new knowledge and the identification of the necessary methodologies to research regarding the diverse maritime set up through the discussion of subjects and the performance of research works from the more approached scientific areas as economy, legislation or biotechnology to the several settings where the data processing technologies can solve problems in a more concrete way. The learning through seminaries / lectures allows the student to find out about the matters through teachers specialized in the several areas of the knowledge about the Sea, as enunciated in objective 1. to 4.

It is promoted the capacity of research and autonomy by the achievement of individual works, as enunciated in objectives 5. and 6. It is required to the students the initiation of research about a subject of their choice, producing at least a detailed analysis of the state of art, presented in as a scientific paper and following the approaches used in the UC of Topics of Advanced Research. To complete the evaluation the UC finishes in a colloquy of doctoral students where all the students are going to present their preliminary results.

This methodology allows the students to initiate the process of preparation of the dissertation proposal counting on an impulse and initial orientation, which otherwise would not have

3.3.9. Bibliografia principal:

Mann, K.H., Lazier, J.R.N., (1991). *Dynamics of Marine Ecosystems, Biological-Physical Interactions in the Oceans, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 466, isbn: 978-1-4051-1118-8*

Pond, S. & Pickard, (1983). *Introductory Dynamical Oceanography, 2nd. Ed., Oxford:Pergamon Press, 328, isbn: 978-0750624961*

National Research Council. (2001). *Marine Protected Areas: Tools for Sustaining Ocean Ecosystem. Washington, DC: The National Academies Press, isbn: 978-0-309-07286-1*

DGPM, (2014). *Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020, Direção Geral da Política do Mar.*

ONU, (1982). *Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar, DOALOS*

Mapa IV - Análise Big Data / Big Data Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Big Data / Big Data Analysis

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

Doutor Nuno Gonçalo Bandeira Brás (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

i. Perceber a interdisciplinaridade e a natureza emergente da disciplina de data science, que intersecta áreas como a estatística, informática, visualização de dados e ciências sociais e o enquadramento do big data nesse contexto

ii. Discutir como os cientistas de dados podem criar valor para as organizações em vários setores

iii. Discutir os aspetos envolvidos na manipulação e análise dos dados (estruturados e não estruturados) em grande escala e tecnologias associadas

iv. Identificar resultados significativos, accionáveis e de negócio a partir da análise de dados em grande escala

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

i. To understand the interdisciplinary nature and the emergent nature of the discipline of data science, which intersects areas as for example statistics, data processing, viewing of facts and social sciences and the justification of the big data in that context

ii. To discuss like the data scientists they can create value to the organizations in several sectors

iii. To discuss the aspects involved in the manipulation and analysis of the facts (structured and not structured) in a big scale and the associated technologies.

iv. To identify significant results, actionable and of business based on the big scale data analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A informação e o conhecimento no suporte à decisão

2. O Big Data no contexto do Data Science

3. Análise de Big Data e tecnologias associadas

4. Modelos e desenho de bases de dados analíticas

5. Análise e Visualização de Dados

6. Linguagens Analíticas

7. Estatística avançada e Data mining

3.3.5. Syllabus:

1. The information and the knowledge which support the decision

2. The Big Data in the context of the Data Science

3. Analysis of Big Data and associated technologies
4. Models and design of analytic databases
5. Analysis and Visualization of Data
6. Analytic languages
7. Advanced statistics and Data mining

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

Para os objetivos (i) e (ii) contribuem os pontos (1), (2) e (3) do programa, uma vez que permitem que o aluno interiorize a relevância do data science como uma área emergente de trabalho relacionada com a recolha, preparação, análise, visualização, gestão e preservação de grandes volumes de dados, bem como os domínios de aplicação associados e as competências interdisciplinares necessárias à execução deste trabalho.

Os objetivos (iii) e (iv) são visados pelos pontos (4) a (7) do programa, uma vez que o aluno adquirirá os conhecimentos necessários para discutir o tipo de análise e tecnologia a adotar mais apropriados para um determinado problema de análise de dados, bem como os resultados de negócio associados, considerando a análise de dados com um tamanho demasiado grande para caber na memória do computador e que impedem a utilização de ferramentas analíticas standard, bem como o processamento de dados não estruturados.

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

For the objectives (i) and (ii) contribute the points (1), (2) and (3) of the program, since they allow the student to absorb the relevance of the data science as an emergent area of work related to the collection, preparation, analysis, viewing, management and preservation of big volumes of facts, as well as the domains of application associated and the necessary interdisciplinary competences to the execution of this work.

The objectives (iii) and (iv) are approached by the points (4) to (7) of the program, since the student will acquire the necessary knowledge to discuss the kind of analysis and technology to be adopted for a determined problem of data analysis as well as the results of associated businesses, considering the analysis of facts with a too big size to fit in the computer memory and which will stop the use of standard analytic tools as well as the non-structured data processing.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método expositivo-ativo será utilizado para a lecionação dos conteúdos programáticos, complementado com a análise e discussão de artigos e casos de estudo em contexto de trabalho colaborativo. Utiliza-se ainda o método demonstrativo para a demonstração da utilização de algumas ferramentas de análise estatística e de data/web mining. As aulas de Seminários serão reservadas para apresentações de empresas de soluções de Big Data utilizadas no mercado.

Utiliza-se ainda uma metodologia de ensino-aprendizagem tutorial, assente em dois pilares: a) treino com exercícios práticos comuns; b) aplicação a trabalhos próprios.

AVALIAÇÃO:

Época Normal: Avaliação mista, 2 componentes:

- Participação nas aulas (15%)*
- Avaliação Escrita (85%)*

Época Recurso e Época Especial:

- Exame (100%)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The theoretical approach will be used to teach the programmatic contents and it will be complemented with the analysis and discussion of articles and case studies in a context of a cooperation work. It is still being used the demonstrative approach for the demonstration of the use of some tools of statistical analysis and of data/Web mining. The seminar classes will be reserved for presentations of companies of Big Data solutions used in the market.

It is also used a methodology of tutorial education-learning supported by two main points: a) training with common practical exercises; b) application to the works.

EVALUATION:

Normal Period: Mixed evaluation, 2 components:

- Participation in classes (15%)*

Work (85%) -

Special Period and Resource Period:

Work (100%) -report (85%) + presentation (15%)

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

Nas aulas o método expositivo-ativo servirá para apresentar os principais conceitos. A utilização de questões-resposta nessas apresentações e a discussão em sala de aula serão utilizados para a interação frequente com os alunos, com vista a estimular o seu pensamento crítico, a capacidade de emitir opiniões sustentadas e de interiorizar os conceitos essenciais. A análise e discussão de artigos e casos de estudo visará estimular a discussão crítica e desenvolver a capacidade dos alunos de reconhecerem aplicações dos conceitos em situações concretas e reais. A resolução de exercícios práticos será utilizada para verificar a capacidade dos alunos de aplicarem os conhecimentos obtidos em situações de análise de dados de negócio concretas. O desenvolvimento do projeto servirá para os alunos efetuarem uma revisão bibliográfica da área de data science, identificarem as novas tendências na área e apresentarem casos concretos de aplicações de data science.

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

The theoretical classes will by a channel to present the main concepts. The use of questions-answer in those presentations and the discussion in classroom will be used for the frequent interaction with the students, with the aim to stimulate their critical thinking, the capacity of delivering sustained opinions and of absorbing the essential concepts. The analysis and discussion of articles and case studies will stimulate, analogously, the critical analysis and capacity of recognizing of the students to recognize the applications of the concepts in real and concrete situations. The resolution of practical exercises will be used to verify the capacity of the students of applying the knowledge obtained in concrete situations of business data analysis. The development of the project will serve as basis to the students perform a bibliographical revision of the area of data science, to identify the new tendencies in the area and to present concrete cases of application of data science.

3.3.9. Bibliografia principal:

Schonberger, V. M., Cukier, K., (2014). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think, John Murray Publishers, London, UK.

Davenport, T. H., (2014). Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities, Harvard Business School Publishing Corporation, USA.

Provot, F., Fawcett, T., (2013). Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking, O'Reilly Media, Inc., Sebastol, Canada.

Foreman, J. W., (2013). Data Smart: Using Data Science to Transform Information into Insight, John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, USA.

Mapa IV - Internet das Coisas /Internet of Things

3.3.1. Unidade curricular:

Internet das Coisas /Internet of Things

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

Doutor Ricardo Nuno Mendão da Silva (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Desenvolver competências técnicas e científicas na área dos sistemas embebidos, redes de sensores e atuadores sem fios.*
- ii. Compreender o conceito de Internet of Things e a sua aplicação no mundo real.*
- iii. Projetar, desenvolver e aplicar soluções IoT end-to-end capazes de resolver problemas reais nas mais distintas áreas, tais como: saúde, ambiente ou cidades inteligentes.*
- iv. Desenvolvimento das técnicas de comunicação, oral e escrita.*
- v. Métodos de pesquisa, análise e escrita científica.*

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

- i. To develop scientific and technical competences in the area of the embedded systems, sensors`networks and wireless actuators.*
- ii. To understand the concept of the Internet of Things and its application in the real world.*
- iii. To project, develop and apply solutions IoT end-to-end capable of solving real problems in the most distinct areas, such as: health, environment or intelligent cities.*
- iv. Development of communication, oral and written techniques.*
- v. Approaches of research, analysis and scientific writing.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Do mundo virtual ao mundo real – por detrás da Internet das Coisas.*
- 2. Plataformas e tecnologias (Hardware e Software).*
- 3. Wireless multi-hop Networks (WSN, MANETs, etc...)*
- 4. LLNs – Low Power and Lossy Networks.*
- 5. Propagação das ondas eletromagnéticas: efeito multipercurso. Tipos de desvanecimento. Técnicas de Acesso Múltiplo: FDMA, TDMA, CDMA e OFDMA. Sistemas MIMO*
- 6. Protocolos: IEEE802.11, HyperLAN, IEEE802.15.4, Bluetooth, ZigBee, 6LoWPAN, RPL, CoAP*
- 7. Sistemas celulares 3G/UMTS, LTE, 4G e IEEE802.16/WiMAX*
- 8. Racionalização energética - MAC Layer e esquemas de duty cycle.*
- 9. Descoberta de Nós e Serviços.*
- 10. Controlo de topologias.*
- 11. Mobilidade.*
- 12. Segurança e Privacidade.*
- 13. Middleware*
- 14. Aplicações reais.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. From the virtual world to the real world – behind the Internet of the Things.*
- 2. Platforms and technologies (Hardware and Software).*
- 3. Wireless multi-hop Networks (WSN, MANETs, etc...)*
- 4. LLNs – Low Power and Lossy Networks.*
- 5. Propagation of electromagnetic waves: multipath effect. Fading types. Multiple access techniques: FDMA, TDMA, CDMA and OFDMA. MIMO Systems*
- 6. Protocols: IEEE802.11, HyperLAN, IEEE802.15.4, Bluetooth, ZigBee, 6LoWPAN, RPL, CoAP*
- 7. Cellular systems 3G/UMTS, LTE, 4G and IEEE802.16/WiMAX*
- 8. Energetic rationalization - MAC Layer and duty cycle schemes.*
- 9. Discovery of Us and Services.*
- 10. Topologies`control.*
- 11. Mobility.*
- 12. Safety and Privacy.*
- 13. Middleware*
- 14. Real applications.*

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

Internet das Coisas, ou Internet of Things (IoT) é uma unidade curricular cujo objetivo principal (objetivos (i), (ii) e (iii)) é dotar o aluno das principais competências relacionadas com o conceito de IoT (pontos de (1) a (4) do programa) e, de um modo geral, com as principais tecnologias, restrições e problemas que estão por detrás do mesmo (pontos de (5) a (13) do programa). Sendo um conceito relativamente recente, a Internet das Coisas, assenta sobre tecnologias que têm vindo a ser alvo de forte investigação, dadas as

restrições e especificidades da maioria dos cenários aplicacionais. Como tal, pressupõe-se que o aluno apresente algum domínio sobre as tecnologias envolvidas e que identifique os problemas associados, desenvolvendo uma solução sobre um cenário à escolha (objetivo (iii) suportado pelos pontos de (1) a (4) sobre um tópico abordado pelos pontos de (8) a (13)). Essa solução inclui a descrição dos objetivos e contextualização no estado de arte (objetivos (iv) e (v) cobertos pelo ponto (1) e (4) do programa), desenvolvimento prático da solução e aplicação em plataforma de simulação (ponto (2) do programa abrangido no objetivo (iii)).

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

Internet of the Thing (IoT) is a curricular unit whose main objective (objective (i), (ii) and (iii)) is to endow the student of the main competences related to the concept of IoT (points (1) to (4) of the program) and, in general, with the main technologies, restraints and problems that are behind the same (points of (5) to (13) of the program). Being a relatively recent concept, the Internet of the Things, is based on technologies that have becoming a strong research target, given the restraints and specificities of the majority of the applicative scenarios. Therefore, it is presumed that the student presents some domain about the technologies involved and identifies the problems associated, develops a solution about a setting of his/her choice (objective (iii) supported by the points (1) to (4) about a topic approached by the points (8) to (13)). That solution includes the description of the objectives and conceptualization in the state of art (objective (iv) and (v) covered by the point (1) and (4) of the program),

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada no estímulo aos alunos para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções. Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência. Análise e resolução de exercícios de aplicação, de cariz participativo.

Análise e discussão de casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência. Realização de trabalhos individuais e de grupo, de forma participativa e colaborativa.

A avaliação efetua-se por avaliação contínua ou por exame final.

Avaliação contínua:

1. Participação nas aulas. Peso: 10%

2. Trabalho prático de grupo, com apresentação em seminário: 50%

3. Teste: uma prova escrita individual. Peso: 40%

A aprovação é obtida com a média ponderada das três componentes igual ou superior a 9.5 valores.

Caso a média final de avaliação contínua seja inferior a 9,5 valores, os alunos poderão realizar exame final, sendo o trabalho prático de carácter obrigatório.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on the stimulation of students towards the identification of new themes and knowledge areas, problem discovery and solution search. Presentation, by the teacher, with the use of reference theoretical framing. Analysis and resolution of application exercises which shall be participatory. Analysis and discussion of case studies, texts and reference or recent articles. Individual or group work in a cooperative and participatory way.

The evaluation is done using continuous assessment or a final exam.

Continuous assessment:

1.Participation in classes. Weight: 10%

2.Practical work, individual or in group, with a presentation in the seminar: 60%

3.Test: individual written test. Weight: 30%

The approval is obtained with an average grade of the three components equal or superior to 9,5 points.

In case the final average grade in the continuous assessment is inferior to 9,5 points, the students can do the final exam, but the practical work is compulsory.

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

É fomentada a discussão crítica sobre as diversas envolventes na Internet das Coisas, desde as áreas científicas mais abordadas como a mobilidade, a segurança ou a privacidade até aos vários cenários aplicacionais. Promove-se a procura de soluções, a capacidade de apreensão de novos conhecimento e competências, bem como a identificação das metodologias necessárias.

A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos e técnicas de análise. Contamos para isso, não só com várias aplicações de simulação de redes como também com hardware real. Estas plataformas são utilizadas para atingir os objetivos 1. a 3.

Promove-se a capacidade de investigação e autonomia, pela realização de trabalhos individuais, tal como enunciado nos objetivos 4. e 5.

É exigido aos alunos que iniciem investigação sobre um tema à escolha, produzindo pelo menos uma análise detalhada ao estado de arte, apresentada em formato de artigo científico e seguindo os métodos abordados na UC de Tópicos de Investigação Avançada. Para completar a avaliação a UC termina num colóquio de alunos de doutoramento, transversal às várias UCs, onde todos os alunos irão apresentar os seus resultados preliminares.

Esta metodologia permite aos alunos iniciarem o processo de preparação da proposta de dissertação, contando com um impulso e orientação inicial, que de outro modo não teriam.

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

It is fomented the critical discussion regarding the different aspects of the Internet of the Things raging from the scientific areas with a wider approach as mobility, safety or privacy to the different applicable scenarios. It is promoted the search of solutions, the capacity of apprehension of new knowledges and competences as well as the identification of the necessary methodologies.

The use of specific technological platforms will be fomented as a vehicle of validation of concepts and analysis techniques. To reach this aim, we are counting on not only with different application of network simulations as well as with real hardware. These platforms are used to reach the objectives 1. to 3. It is promoted the capacity of research and autonomy by the achievement of individual works, as enunciated in objectives 4. and 5.

It is required to the students the initiation of research about a subject of their choice, producing at least a detailed analysis of the state of art, presented in as a scientific paper and following the approaches used in the UC of Topics of Advanced Research. To complete the evaluation, the UC finishes in a colloquy of doctoral students, transversal to different UCs, where all the students are going to present their preliminary results.

This methodology allows the students to initiate the process of preparation of the dissertation proposal counting on an impulse and initial orientation, which otherwise would not have.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dunkels, A., Vasseur, J., (2010). Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet, Morgan Kaufmann, isbn: 978-0123751652

Marques da Silva, M., Monteiro, F., (2014). MIMO Processing for 4G and Beyond: Fundamentals and Evolution, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781466598072

Shelby, Z., Bormann, C., (2009). 6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet, Wiley, isbn: 978-0470747995

Zhou, H., (2012). The Internet of Things in the Cloud: A Middleware Perspective, CRC Press, isbn: 978-1439892992

Marques da Silva, M., (2012). Multimedia Communications and Networking, CRC Press, 1st edition, FL, USA, isbn: 9781439874844

Mapa IV - Ética Computacional e da Informação /Computer and Information Ethics

3.3.1. Unidade curricular:

Ética Computacional e da Informação /Computer and Information Ethics

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

Mestre (doutorando) Gonçalo Jorge Morais da Costa (45 horas de contacto)

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

N.A.

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

- i. Perceção dos fundamentos da Ética, assim como, perceção da forma de avaliação de dilemas associados à conduta humana e conflitos morais*
- ii. Obter uma sensibilidade em matéria de tomada de decisão, assim como, permite obter uma capacidade analítica e crítica de forma contínua*
- iii. Perceção de que não existe uma única atitude correta, mas sim a tomada de decisão deverá envolver um processo ético*
- iv. Expressar as questões éticas em matéria de tecnologias de informação e analisar os seus potenciais impactos legais*
- v. Examinar as infraestruturas políticas e culturais em termos globais que estão relacionadas com a interação entre humanos e a tecnologia*

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

- i. Perception of the basics of Ethics as well as the perception, perception of the dilemmas associated to the human behavior and moral conflicts.*
- ii. To obtain a sensibility in matter of decision-making, as well as allowing a continuous form of analytic capacity and criticism*
- iii. Perception that there is not only one correct attitude but that the decision making shall involve an ethical process*
- iv. To express the ethical questions regarding information technologies and to analyze its potential legal impacts*
- v. To examine the political and cultural infrastructures as a whole which are related to the interaction between humans and the technology*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Ética**
 - 1.1- Ética Normativa versus Ética Aplicada**
 - 1.2- Ética versus Moral**
 - 1.3- Teorias da Ética**
 - 1.4- Teorias da Moral**
 - 1.5- Tomada de Decisão versus Ética**
 - 1.6- Ética Computacional e da Informação**
- 2. Ética e Deontologia**
 - 2.1- A ACM e a IEEE**
 - 2.2- Códigos deontológicos**
 - 2.3- Desafios da profissão**
 - 2.4- Sistemas de Apoio à Conduta Ética (SoDIS)**
- 3. Desenvolvimento Ético de TIC**
 - 3.1- Modelos tradicionais**
 - 3.2- Modelos de tecnologias emergentes**
 - 3.3- Limitações e constrangimentos de actuação profissional**
- 4. A Internet**
 - 4.1- Open source versus Paid Source**
 - 4.2- Crime Informático versus proteção**
 - 4.3- Regulação e Governança da Internet**
 - 4.4- Evolução vs. dilemas**
- 5. Novos Paradigmas da Ética Computacional e da Informação**
 - 5.1- Realidade Virtual**
 - 5.2- Agentes Autónomos**
 - 5.3- NBIC**
 - 5.4- Internet of Things**

3.3.5. Syllabus:

- 1. Ethics**
 - 1.1- Normative Ethics versus Applied Ethics**
 - 1.2- Ethics vs Moral**
 - 1.3- Ethics Theories**
 - 1.4- Moral Theories**
 - 1.5- Decision-making versus Ethics**
 - 1.6- Computer and Information Ethics**
- 2. Ethics and Deontology**

- 2.1- ACM and IEEE
- 2.2- Deontological Codes
- 2.3- Job challenges
- 2.4- Ethical Conduct Support Systems (SoDIS)
- 3. Ethical development of TIC
 - 3.1- Traditional Models
 - 3.2- Models of emergent technologies
 - 3.3- Limitations and constraints of the professional action
- 4. The Internet
 - 4.1- Open source versus Paid Source
 - 4.2- Cybercrimes versus protection
 - 4.3- Regulation and Governing of the Internet
 - 4.4- Evolution vs. dilemmas
- 5. New Paradigms of Information and Technology Information Ethics
 - 5.1- Virtual Reality
 - 5.2- Autonomous Agents
 - 5.3- NBIC
 - 5.4- Internet of Things

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

Para os objetivos (i), (ii) e (iii) contribuem os pontos (1) e (2) do programa, uma vez que, estes permitem que o discente interiorize a relevância da ética computacional e informacional no contexto atual bem como as competências interdisciplinares necessárias ao seu entendimento. O objetivo (iii) é evidenciado pelo ponto (3) do programa, pois será apresentado ao discente um conjunto de ferramentas e modelos conceptuais que lhe permitem um entendimento cabal de um processo ético. Os objetivos (iv) e (v) são reconhecidos nos pontos (4) e (5) do programa, pois os discentes são confrontados com um conjunto de dilemas éticos (sócio-culturais, legais, económicos e políticos) globais relacionados com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) atuais e emergentes.

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

For the objectives (i), (ii) and (iii) contribute the points (1) and (2) of the program, as these allow the student to absorb the relevance of the computational and informational ethics in the current context as well as the necessary interdisciplinary competences to its understanding. The objective (iii) is shown up by the point (3) of the program as it will be presented to the student a group of tools and conceptual models which allow a complete understanding of an ethical trial. The objectives (iv) and (v) are recognized in the points (4) and (5) of the program, as the students face a group of global ethical dilemmas (socio-cultural, lawful, economical and political) related to the information and communication technologies (TIC) present and emergent.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Baseia-se no estímulo aos discentes para a identificação de novos temas e áreas de saber, descoberta de problemas e procura de soluções. Exposição pelo docente para apresentação dos quadros teóricos de referência, assim como, análise e resolução de exercícios de cariz participativo. Estes exercícios irão incidir sobre casos de estudo, textos de apoio e artigos recentes ou de referência.

Avaliação:

Avaliação contínua:

- Presença- 5%;
- Participação- 25%
- Portfólio- 70%

Entende-se por portfólio o conjunto de casos elaborados fora do contexto de aula (5-6).

Exame final

Portfólio- 100% (relatório- 50% + defesa oral- 50%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

knowledge areas, problem discovery and solution search. Exposition by the teacher for presentation of the theoretical charts of reference, as well as the analysis and resolution of participation exercises. These exercises will be based on case studies, texts and reference or recent articles.

Evaluation:

Continuous assessment:**Frequency- 5%;****Participation- 25%****Portfolio- 70%****A portfolio is the group of elaborated cases outside the classroom context (5-6).****Final exam****Portfolio- 100% (report- 50% + oral evaluation- 50%)****3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Nas aulas o método expositivo-ativo servirá para apresentar os principais conceitos. A utilização de questões-resposta nessas apresentações e o debate em contexto de aula irão estimular o seu pensamento crítico, capacidade de emitir opiniões sustentadas e de interiorizar os conceitos essenciais. A análise e discussão de artigos e/ou casos de estudo estimulará analogamente a análise crítica e capacidade de reconhecer aplicações dos conceitos em situações concretas e reais. O desenvolvimento do portfólio irá promover pesquisa e revisão bibliográfica do campo de investigação, identificação de novas tendências área e apresentação de casos e/ou problemas concretos.

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

The theoretical classes will by a channel to present the main concepts. The use of questions-answer in those presentations and the debate in class are going to stimulate the critical thought, the capacity of deliver sustained opinions and absorb the essential concepts. The analysis and discussion of articles and/or case studies will stimulate, analogously, the critical analysis and capacity of recognizing the application of the concepts in real and concrete situations. The development of the portfolio will promote the research and the bibliographical revision of the research field, identification of new tendencies area and presentation of cases and/or concrete problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

McMenemy, D. (2014). Information ethics: Reflection and practice. London: Facet Publishing.

Floridi, L. (2013). The ethics of information. Oxford: Oxford University Press.

Tavani, H. T. (2012). Ethics and technology: Controversies, questions, and strategies for ethical computing. 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Johnson, D. G. (2009). Computer ethics. 4th ed. New Jersey, NJ: Prentice Hall.

Bynum, T. W., e Rogerson, S. (Eds.) (2008). Computer ethics and professional responsibility. Oxford: Blackwell Publishing.

Mapa IV - Dissertação de Mestrado, Trabalho de Projeto ou Estágio /Masters Dissertation, Project or Traineeship**3.3.1. Unidade curricular:**

Dissertação de Mestrado, Trabalho de Projeto ou Estágio /Masters Dissertation, Project or Traineeship

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

Docentes Orientadores / Guidance Lecturers

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

N.A.

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

Demonstrar a capacidade de integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, seja através da

realização de um trabalho de investigação que culmina com a apresentação pública de uma dissertação de mestrado, seja pela concretização da resolução de um problema concreto através do desenho e implementação de uma solução informática que terá de cumprir os objetivos funcionais definidos, através da sua adequada implementação sobre as tecnologias à escolha.

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

To demonstrate capacity to integrate the knowledge acquired throughout the course, either through the achievement of a research work which culminates with the public presentation of a masters dissertation or for the specification of the resolution of a concrete problem through the design and implementation of a data processing solution that will have of fulfill the defined functional objectives through its adequate implementation over the chosen technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Os alunos, dependendo da opção que escolherem, serão confrontados com a necessidade de elaborar e apresentar, para aprovação e orientação, um dos seguintes trabalhos:

•Dissertação (investigação): o Estado da Arte da área de intervenção da sua dissertação, a formulação do problema que se propõe abordar, a metodologia a seguir e o plano de trabalho.

•Estágio curricular: caracterização do estágio empresarial, identificando a empresa e o responsável pelo acolhimento, o plano de trabalho e os objetivos a alcançar, bem como as expetativas da empresa para o mesmo.

•Projeto (desenvolvimento de um solução): identificação do problema a resolver, a arquitetura técnica e funcional da solução e o plano de trabalho, segundo a abordagem escolhida.

Para as três opções, a avaliação incidirá no trabalho desenvolvido e conteúdo do documento entregue (dissertação/relatório), a apresentar pelo aluno

O trabalho de dissertação ou projeto é individual, realizado sob orientação de um docente a identificar

3.3.5. Syllabus:

Students, depending on the chosen option, will be confronted with the need to elaborate and present, for approval and orientation, one of the following works:

•Dissertation(research): the State of the Art of the area of intervention of dissertation, formulation of roblem that is going to be approached,the methodology to be followed and work plan.

•Traineeship: characterization of traineeship, identifying the company and responsible one for the welcoming, the work plan and objectives to be achieved as well as expectations of the company for the person.

•Project (development of solution):identification of problem to be solved,functional and technical architecture of solution and the work plan according chosen approach

For the3 options evaluation will be reflected in work developed and in content of delivered document (dissertation/report) to be presented by the student.

The work of dissertation or project is individual, carried out under the orientation of a teacher to be identified.

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

N.A.

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

N.A.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No caso de ser realizado um trabalho de investigação e produzida uma dissertação, a avaliação incidirá na discussão da dissertação a apresentar pelo aluno, com apresentação e defesa pública, segundo o regulamento de Mestrados.

No caso de realização de um Projeto Final, a avaliação incidirá na avaliação da solução entregue, bem como no relatório de projeto, a apresentar pelo aluno, perante um júri constituído por docentes e em avaliação pública.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In case of being a carried out a research work and produced a dissertation, the evaluation will be reflected

in the discussion of the dissertation to be presented by the student with presentation and public defense according to the Masters regulation.

In case of achievement of a Final Project, the evaluation will be reflected in the evaluation of the delivered solution as well as in the report of project, to be presented by the student before a jury constituted by the teacher and in a public evaluation

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

Uma vez identificada a área de investigação, os objetivos desejados, bem como o caminho a seguir para alcançar os objetivos, o orientador promoverá discussões críticas sobre essa investigação, disponibilizará a bibliografia necessária e indicará seminários em que o aluno deverá participar.

Promove-se assim a capacidade de apreensão de novos conhecimentos e sua estruturação em torno de conceitos metodológicos e de adequação às necessidades e desafios das organizações e da sociedade atuais.

É por isso fomentada a discussão crítica e a exploração de novas áreas de conhecimento, uma vez estabelecidos os contornos do tema da dissertação. A utilização de plataformas tecnológicas específicas será fomentada enquanto veículo de validação de conceitos, experimentação de soluções e refinamento de competências técnicas específicas que na área de SI/TIC se tornam fundamentais na transposição para o mercado e as organizações.

Promove-se a capacidade de trabalho em equipa através da inter-ajuda entre alunos, mas também a resolução autónoma, sem participação invasiva do docente, de apresentação de soluções para problemas e de crítica para temas concretos nas áreas de conhecimento do tema em causa.

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

Once identified the research area, the desired objectives, as well as the path to follow to achieve the objectives, the adviser will promote critical discussions regarding that research, will make available the necessary bibliography and will indicate seminaries in which the student should participate.

It is also promoted the apprehension of new knowledges and its structuring around methodological concepts and adequability to the needs and challenges of the nowadays society.

It is, by this way, encouraged the critical discussion and the exploitation of new knowledge areas, once established the outlines of the dissertation themes. The use of specific technological platforms shall be encouraged as a vehicle of concept validation, solution experiment and refinement of specific technical competencies which in the area of SI/TIC which become important in the transposition to the market and to the organizations.

It is also promoted the capacity of team work as well as the autonomous resolution without the invasive participation of the teacher, the presentation of solutions regarding problems and criticism toward concrete themes in the areas of knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

UNIVERSIDADE AUTÓNOMA DE LISBOA LUÍS DE CAMÕES, (2014), Regulamento Geral de Mestrados e Doutoramentos, Disponível em <http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=140&Application=ContentManager&target=contentdesktop&mode=load&id=89715>

Azevedo, C. M.; Azevedo, A. G., (2006). Metodologia Científica – Contributo Prático para a Elaboração de Trabalhos Académicos. 8ª ed. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa, isbn: 972-54-0149-2

Marconi, M. A.; Lakatos, E. M., (2006). Metodologia Científica. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, isbn: 85-224-3799-8

NP 405-1.1994., (1995) Norma Portuguesa: informação e documentação. Referências bibliográficas: documentos impressos. Lisboa: Instituto Português da Qualidade

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Mário Pedro Guerreiro Marques da Silva

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

Mário Pedro Guerreiro Marques da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Gonçalo Ramiro Valadão Matias

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

Gonçalo Ramiro Valadão Matias

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez

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

Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Nuno Gonçalo Bandeira Brás

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Gonçalo Bandeira Brás

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa V - Paulo António Enes da Silveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo António Enes da Silveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa V - Pedro Hugo Queirós Alves

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

Pedro Hugo Queirós Alves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Sofia Ester Pereira Reis

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

Sofia Ester Pereira Reis

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Gonçalo Jorge Morais da Costa

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

Gonçalo Jorge Morais da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

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

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

Mapa V - Aldino Manuel dos Santos de Campo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Aldino Manuel dos Santos de Campo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
30

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

Mapa V - Ricardo Nuno Mendão da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Nuno Mendão da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Mário Pedro Guerreiro Marques da Silva	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Gonçalo Ramiro Valadão Matias	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Isabel Maria Surdinho Borges Alvarez	Doutor	Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Bandeira Brás	Doutor	Eng. Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Paulo António Enes da Silveira	Doutor	Informática / Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Pedro Hugo Queirós Alves	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100	Ficha submetida
Sofia Ester Pereira Reis	Doutor	Informática	50	Ficha submetida
Gonçalo Jorge Morais da Costa	Mestre	Gestão	100	Ficha submetida
Aldino Manuel dos Santos de Campo	Doutor	Engenharia do Território	30	Ficha submetida
Ricardo Nuno Mendão da Silva	Doutor	Ciências e Tecnologias de Informação	100	Ficha submetida
(10 Items)			880	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos**4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	8	90.9

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	9	102.3

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
--	-----------	----------------------------

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	8	90.9
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	1	11.4

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	6	68.2
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	1	11.4

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

O conjunto de procedimentos destinado a avaliar, de forma contínua, o desempenho do corpo docente está cargo dos Departamentos, do Reitor, do Conselho Científico, do Conselho Pedagógico, do Provedor do Estudante e da Direção da CEU. O departamento promove, regularmente, reuniões com os delegados de turma com intuito de aferir a opinião dos discentes sobre os vários parâmetros de funcionamento do curso, incluindo o desempenho do corpo docente. Os problemas identificados nestas reuniões, ou são resolvidos pela direção do departamento, ou debatidos, sempre que se justifique, nas reuniões do Conselho Escolar e da Comissão Científica. Nestas reuniões procede-se, também, a uma análise do funcionamento das diversas unidades curriculares, tendo em conta, sobretudo, o desenvolvimento curricular dos programas, as metodologias de ensino e avaliação e o resultado das avaliações dos alunos. A um nível mais geral, com periodicidade semestral, a opinião dos alunos é auscultada através de um inquérito de autoavaliação online que avalia os alunos, as unidades curriculares, os docentes, as instalações e os equipamentos da universidade. O questionário é promovido, aplicado e analisado pelo Gabinete de Auto-Avaliação para a Qualidade cujos relatórios são remetidos para o Reitor, os departamentos e a Direção da CEU. Para o Conselho Pedagógico são agendadas questões transversais sobre a qualidade do ensino, o desempenho dos docentes, os resultados da aprendizagem e os parâmetros das metodologias de avaliação. Foi aprovado pelo Conselho Científico o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes que incluiu diversas variáveis de apreciação, com destaque para produção científica (comunicações e publicações científicas), competências pedagógicas (dinâmicas de ensino/aprendizagem) e participação na vida académica. O mesmo Conselho Científico aprovou um Regulamento para os Concursos de Professores Catedráticos, Associados e Auxiliares cujos critérios cobrem as áreas científica, pedagógica e a participação nos órgãos académicos. Os concursos estão a cargo de júris constituídos, maioritariamente, por doutores não pertencentes à UAL. A monitorização das orientações das dissertações e teses é assegurada pelo Gabinete de Apoio a Mestrados e Doutoramentos, em articulação com a Reitoria e o Conselho Científico, cujos relatórios evidenciam o desempenho dos docentes na atividade de orientação científica. O Provedor do Estudante, através das audiências aos alunos e dos processos de averiguação produz relatórios sobre diversas questões relacionadas com o desempenho pedagógico dos docentes que submete à consideração do Reitor, do Conselho Científico, do Conselho Pedagógico e da Direção da CEU. Os resultados de todos estes procedimentos são tidos em conta pela Direção da CEU para a renovação dos contratos dos docentes, bem como pelos órgãos académicos para a progressão na carreira.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating: *The Departments, the Rector, the Scientific Council, the Pedagogical Council, the Student Ombudsman and*

the Board of CEU are responsible for continuous assessment of academic staff performance. The department regularly holds meetings with class representatives so as to know students' opinions on the program, including academic staff performance. The issues presented in these meetings are resolved by the head of the department or debated, if needed, at School Council or Scientific Commission meetings. Other items discussed at these meetings include the development of the course units considering, in particular, the curricular development of syllabi, the teaching and assessment methodologies and student grades. Every semester students are asked to fill in an online questionnaire on their performance, the course units, the lecturers, the facilities and the equipment. The questionnaire is promoted and applied and its results analysed by the Quality Self-Assessment Office, whose reports are sent to the Rector, the departments and the Board of CEU. The Pedagogical Council holds meetings on cross-cutting issues regarding teaching quality, academic staff performance, learning results and assessment methodologies. The Scientific Council has already approved a Regulation for Assessment of Academic Staff Performance, which indicates several items of assessment including scientific production (scientific presentations and papers), pedagogical skills (teaching/learning strategies) and participation in academic life. The Scientific Council has also approved a Regulation on Contests for Full, Associate and Auxiliary Professors, whose criteria are scientific, pedagogical and regarding academic participation. Application analysis and decision on the contests are, in the most part, the responsibility of juries of PhD professors who do not lecture at UAL. The Office for Masters and PhD Programs manages the supervision of master dissertation and PhD theses, together with the Rector's Office and the Scientific Council, and its reports evidence lecturer performance in terms of scientific supervision. The Student Ombudsman hears students on different issues and produces reports on lecturer pedagogical performance which are submitted to the Rector, the Scientific Council, the Pedagogical Council and the Board of CEU. The results gathered from all these procedures are taken into account by the Board of CEU in terms of lecturer contract renewal and by the academic bodies in terms of career development.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente que apoia a leccionação deste ciclo de estudos é constituído por:

- 2 Secretários Académicos licenciados
- 3 Monitores do Centro de Informática
- 1 Técnico Informático

Os 3 Monitores e o Técnico Informático são estudantes no Curso de Engenharia Informática.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The non-teaching personnel which supports the teaching of this cycle of studies is the following:

- 2 Academic Secretaries with BA
- 3 Monitors of the Computer Science Center
- 1 Computer Science Technician

The 3 Monitors and the Computer Science Technician are students of the Computer Science Degree.

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

Os alunos terão à sua disposição uma Biblioteca Central que funciona como uma plataforma de recursos bibliográficos de suporte quer ao ensino, quer à investigação; o Espaço Autónoma 24h presta apoio permanente aos estudantes, dotado de computadores, serviço de reprografia self-service, postos de impressão, entre outros serviços. Existem ainda laboratórios de Informática e salas multifuncionais que permitem ministração de sessões de contacto e/ou utilização para preparação de trabalhos com apoio técnico de um monitor. Dois laboratórios de electrónica, sistemas e redes estão ainda disponíveis na UAL, onde funciona ainda a Academia CISCO. A UAL dispõe de Salas de Aula, Auditórios, Anfiteatros, Gabinetes de investigação, de Docentes e do Departamento.

O Centro de Investigação em Tecnologias da UAL dispõe de um amplo espaço de trabalho, equipado com material informático, que disponibiliza as condições de Investigação e Desenvolvimento aos docentes e alunos.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories,

computer rooms, etc.):

*The students have at their disposal a Central Library which works as a platform of teaching and researching support bibliography; the Espaço Autónoma 24h supports the students, with computers, photocopy self-service, printing areas among other services. There are computer science laboratories and multi-functional rooms which allow the performance of contact sessions and/or use to prepare works with technical support of a monitor. Two electronics laboratories, systems and networks are still available in UAL where the Academy CISCO works. UAL also has classrooms, auditoriums, amphitheatres, research departments, of Teachers and of the Department.
The Technologies Research Center of UAL has a wide range of working space, equipped with computer science material which makes available Research and Development conditions to students and teachers*

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Para a leccionação do curso, a UAL dispõe dos seguintes equipamentos e materiais: 182 computadores, quadros de cerâmica individuais ou duplos em todas as salas, 4 quadros interativos e 6 plasmas de apoio, 5 projetores de curta distância, 26 videoprojetores e 4 projetores amovíveis, 5 salas com equipamento de som, impressoras no espaço Autónoma 24, e cobertura de redes sem fios (eduroam). Adicionalmente, a UAL dispõem de uma plataforma de e-Learning (<http://elearning.ual.pt/>) utilizado pelos docentes para colocação de conteúdos e interatividade aluno-docente, bem como o portal da UAL dedicado à comunicação docente-aluno (<http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=3>) onde se encontra disponível a variada informação pertinente de cada unidade curricular (programa, bibliografia, critérios de avaliação, docentes, etc.).

O Centro de Investigação em Tecnologias encontra-se equipado com material informático, que disponibiliza as condições Investigação aos docentes e alunos.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

To teach the course, UAL has the following equipment and materials: 182 computers, individual or double ceramic charts in all classrooms, 4 interactive charts and 6 support plasmas, 5 projectors of short distance, 26 video projectors and 4 movable projectors, 5 sound equipment rooms, printers in Espaço Autónoma 24 and wireless network (eduroam). Additionally, UAL also has an e-Learning platform (<http://elearning.ual.pt/>) used by the teachers to place the contents and interactivity student-teacher, as well as UAL portal dedicated to the communication teacher-student (<http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=3>) where a wide range of pertinent information is available for each course unit (program, bibliography, evaluation criteria, teachers, etc.).

The Technologies Research Center is equipped with computer material which creates Research conditions of teachers and students.

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Instituto de Telecomunicações (IT)	Excelente	Instituto Superior Técnico	Mário Marques da Silva, Gonçalo Valadão Matias, Nuno Brás, Rui Dinis
Centre for Computing and Social Responsibility	Excelente	DeMontfort University, Leicester	Isabel Alvarez, Gonçalo Jorge Morais Costa
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Investigação e Desenvolvimento (INESC-ID)	Excelente	Instituto Superior Técnico	Pedro Hugo Queirós Alves

Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Ricardo Silva
Centro de Informática e Tecnologias da Informação (CITI)	Bom	Universidade Nova de Lisboa	Sofia Reis
Centro de Investigação em Tecnologias	S/ classificação	Universidade Autónoma de Lisboa	Todos os docentes

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/7dfafa0c-883e-71a2-e5a2-540dbcce4680>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

A linha de investigação do MEI "A Informática do Mar" é apoiada por parceiros com experiência na área: o DOP/UC, a EMEPC e a empresa tecnológica YDreams. Adicionalmente, a empresa YDreams tem comprovada experiência em "Big Data" e "Internet of Things" (ex: plataformas Yvision e Printoo). Estes protocolos estão disponíveis em <http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=140&Application=ContentManager&target=contentdesktop&mode=load&id=90903>.

A empresa YDreams irá incorporar alunos de doutoramento nos múltiplos projetos em curso, devidamente apoiados pelos seus profissionais altamente qualificados e docentes, potenciado a investigação aplicada do MEI.

Os docentes do MEI têm ainda filiação a outros centros de investigação, para além do Centro de Investigação em Tecnologias, como o IT, o CCSR e o INESC-ID, com projetos nas áreas de redes e telecomunicações (incluindo Internet of Things), robótica, business intelligence, Big Data, Tecnologia do Mar, e de sistemas de informação geográfica.

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

MEI's research strand "Computer Science and the Sea" is supported by partners with a wide experience in the area: DOP/UC, EMEPC and the technological company YDreams. Additionally, the company YDreams has proven experience in "Big Data" and "Internet of Things" (e.g. platforms Yvision and Printoo). These protocols are available at <http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=140&Application=ContentManager&target=contentdesktop&mode=load&id=90903>.

The company YDreams will involve PhD students in different ongoing projects, duly supported by its highly qualified professionals and lecturers, increasing the applied research of MEI.

The lecturers of MEI are also affiliated to other research centers besides the Research Center in Technologies, as for example IT, CCSR and INESC-ID, with projects in the areas of networks and communications (including Internet of Things), robotics, business intelligence, Big Data, Sea Technology and geographic information systems.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

A UAL posicionou-se como prestadora de serviços tecnológicos relacionados com a Investigação do Mar ao DOP/UAC e da EMEPC, configurando-se outras parcerias futuras em projetos internacionais (como o Horizon 2020).

A UAL promoveu diversas iniciativas, nomeadamente Cursos de Técnicos Especialistas em Tecnologias de Informação da ACTUAL (Academia Tecnológica da UAL), tendo ainda ministrado Pós-graduações e cursos de especialização, em parceira com empresas de referência nas TI (ex: Oracle, IBM, Microsoft, Computer Associates). Recentemente, realizaram-se ainda parcerias com a OutSystems, a VMware, a

Oracle e a Cisco Academy, onde a UAL ministra cursos de formação. Tendo a UAL sido acreditada como Academia Cisco, a oferta formativa desta Universidade em redes resultou reforçada, facilitando a obtenção final da certificação CCNA (Cisco Certified Network Associate) por parte dos alunos dos vários ciclos de estudos tecnológicos.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

UAL positioned itself as a technological services provider related to the Ocean Research to DOP/UAC and EMEPC, setting up other future partnerships in international projects (with Horizon 2020). UAL promoted different initiatives, namely Technical Specialists Courses in Information Technology of ACTUAL (Technological Academy of UAL), being also administered post-graduations and specialization courses in a partnership with IT reference companies (e.g.: Oracle, IBM, Microsoft, Computer Associates). Recently, were created partnerships with OutSystems, a VMWare e a Cisco Academy, where UAL holds training courses. Being that UAL was accredited as a Cisco Academy, the training offer of this University in networks was reinforced, easing the obtention of a final CCNA certification (Cisco Certified Network Associate) for several students of the different technological studies cycles.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

Segundo o estudo de empregabilidade realizado pela DGES em Dezembro de 2011, os ciclos de estudos similares apresentam taxas de empregabilidade a rondar os 100%. Por exemplo, o mestrado de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra contava com 271 Mestres formados entre 2001 e 2010, estando somente 2 destes inscritos no centro de emprego, traduzindo-se numa empregabilidade superior a 99.2%. Segundo o mesmo estudo, o ciclo correspondente na Universidade de Lisboa apresentava uma empregabilidade de 99.44%, enquanto na Universidade do Porto esse valor subia para os 99.68%. Face a este nível máximo de empregabilidade o plano de estudos proposto pretende complementar uma área cujo a procura de profissionais é superior à oferta.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

According to the employment study performed by DGES on December 2011, the similar study cycles show employment rates of around 100%. For example, the Masters in Computer Science of Universidade de Coimbra counted on 271 Masters trained between 2001 and 2010, being that only 2 of these students are registered in the Employment Center, i.e., the employment rate is 99.2%. According to the same study, the employment rate of a similar cycle of Universidade de Lisboa was 99.44% and of Universidade do Porto it was 99.68%. Regarding this high level of employment, the proposed course plan aims to implement an area in which the search for professionals is higher than the offer.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Apesar de não constarem dados estatísticos relativos aos números de acessos nos cursos de Mestrado em Ciências Informáticas no portal da DGES, os relatórios passados demonstram que as Ciências Informáticas continuam a ser das áreas a vigorar no top 10 das preferências, estando, por exemplo, a Licenciatura de Engenharia Informática classificada em 6 lugar no ranking das preferências e em 5º lugar no ranking dos cursos com mais alunos colocados, segundo relatório da DGES referente aos 10 anos entre 2000 e 2009. Para além disso, o novo curso proposto será atrativo não só para Licenciados em Ciências Informáticas, como também para Ciências no geral, Matemática e Engenharias. Como tal, considerando as áreas referidas, existe segundo os últimos relatórios da DGES, um universo anual superior a 4000 alunos inscritos na 1ª fase, que serão os potenciais frequentadores do ciclo de estudos proposto.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

Despite there are no statistical data related to the numbers of course accesses of courses of Masters in Computer Science in DGES portal, the previous reports showed that the Computer Sciences continue to be

one of the areas in the top 10 of the preferences, being, for example, the Computer Science Bachelor classified in 6th place in the ranking of preferences and in 5th in the ranking of the courses with more placed students, according to the DGES report regarding 10 years between 2000 and 2009. Besides this, the new proposed course will be attractive not only of Bachelors in Computer Sciences as well as general Sciences, Mathematics and Engineering. Therefore, considering the referred areas exists according to the last DGES reports, an annual universe with more than 4000 students registered in the 1st phase which are potential visitors of the proposed study cycle.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:
<sem resposta>

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:
<no answer>

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O total de 120 ECTS do ciclo de estudos fundamenta-se nas orientações do Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares da UAL (<http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=140&Application=ContentManager&target=contentdesktop&mode=new&menuid=13>), nos DL n.º 42/2005, 74/2006, 107/2008 e 115/2013. Para a fixação do número de créditos para cada unidade curricular foram tidas em conta as horas de contato e as horas estimadas de trabalho do aluno, tendo em atenção os objetivos a atingir, as competências a adquirir, as metodologias de ensino e aprendizagem e os métodos de avaliação em cada unidade curricular e do plano de estudos do curso estruturado em quatro semestres. As unidades curriculares variam entre 6 e 30 ECTS e as horas de contacto, por unidade curricular, entre 30 e 50 horas. Cumprem-se, assim, as determinações legais que asseguram a integração e a mobilidade da formação.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

The Program awards 120 ECTS (IN ACCORDANCE TO THE STUDY CYCLE) pursuant to the guidelines laid down in the Regulation on the Application of the Curricular Credit System in force at UAL. (<http://portal.ual.pt/portal/Main?Portal=140&Application=ContentManager&target=contentdesktop&mode=new&menuid=13>), and those in DL n.º 42/2005, 74/2006, 107/2008 and 115/2013. The number of contact hours and the total workload required for the student to successfully attain the learning objectives and skills, the learning and teaching methodologies used and the assessment system used in each course unit, as well as the fact that the program was divided into four semesters. Course units award between 6 and 30 ECTS and course unit contact hours vary from 30 to 50 hours. Thus, legal requirements are complied with and ensure training integration and mobility.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A metodologia utilizada seguiu as normas do regulamento referido no número anterior, em particular o art.º 5.º, e o cálculo final dos créditos foi obtido tendo em atenção o número de horas total de trabalho do aluno, incluindo todas as formas de trabalho previstas, como horas de contato, horas dedicadas ao estudo autónomo, projetos de trabalho individual ou em grupo, trabalhos práticos, elaboração de fichas de leitura ou relatórios, recolhas de informação e formas de avaliação, de acordo com as seguintes regras gerais: participação do aluno em sessões teórico-práticas (1hx2), participação em seminários (1hx2,5), trabalho prático (1hx1,25), tutoria (1hx1,25); leituras orientadas (até 5h/semana), elaboração de relatórios até 30 pág. (1-1,5h/pp.), estudo pessoal autónomo (5 a 10h/semana), trabalho de recolha de informação (até 5h/semana), trabalho de grupo (5-10h/semana), exposição oral (10-20h/20m). Por cada 25h de trabalho do aluno foi atribuída uma unidade de crédito ECTS.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The methodology used is in accordance with the aforementioned regulation, in particular with article 5, and the total number of credits achieved considering the total workload (including contact hours, independent study, individual and group projects, practical projects, report and review writing, gathering of information) and assessment system, in compliance to the following general rules: student participation in theoretical and practical sessions (1hx2), in seminars (1hx2.5), doing practical projects (1hx1.25), tutoring (1hx1.25), reading (up to 5h/week), report writing up to 30 pages (1-1.5h/pp.), independent study (5 to 10h/week), gathering of information (up to 5h/week), group work (5-10h/week), oral presentation(10-20h/20m). One ECTS was awarded to each 25 hours student workload.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Cada coordenador do curso solicitou aos docentes responsáveis das unidades curriculares que preenchessem, de acordo com as orientações enunciadas no número anterior, o Anexo B do Regulamento de Aplicação de Créditos Curriculares (ver ponto 9.1) onde se procede ao desenvolvimento curricular dos conteúdos programáticos, indicando, para cada sessão semanal, as horas de contato, horas para consolidação de conhecimentos e horas para outras atividades devidamente especificadas, inclusive as dedicadas a testes, exposições orais, trabalhos escritos e consultas. Com base nos resultados apurados calculou-se o total de ECTS da unidade curricular que, posteriormente, foi aferido com outras unidades curriculares do curso, bem como com a experiência já acumulada nos cursos em funcionamento. A integração e a coerência do plano de estudos sobrepôs-se sempre à da unidade curricular.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The Program coordinator asked that, following the guidelines mentioned in 9.2, lecturers fill in Attachment B of the Regulation on the Application of the Curricular Credit System (see 9.1), where, for each weekly session, the following should be indicated: the number of contact hours, the number of hours required for consolidation of knowledge and skills and the number of hours for other activities, including tests, oral presentations, written assignments and others. Based on the results, we calculated the number of ECTS for each course unit which was later analysed considering other course units within the program and experience acquired through ongoing programs. Study plan integration and coherence was always viewed as more important than individual course units.

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:

*Mestrado em Engenharia Informática, IST-UTL
Mestrado em Engenharia Informática, ISCTE-IUL
International Master in Information Systems, INSA GRADUATE SCHOOL, FRANCE
Master of Science in Computing Science, Imperial College, London, UK
Master Programme in Information Systems, KARLSTAD UNIVERSITY, Sweden
Master of Business Economics: Information Systems Engineering, KU Leuven, Belgium*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

*Masters in Computer Engineering, IST-UTL
Masters in Computer Engineering, ISCTE- IUL
International Master in Information Systems, INSA GRADUATE SCHOOL, FRANCE
Master of Science in Computing Science, Imperial College, London, UK
Master Programme in Information Systems, KARLSTAD UNIVERSITY, Sweden
Master of Business Economics: Information Systems Engineering, KU Leuven, Belgium*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Por comparação com os objetivos “públicos” de alguns Mestrados na área de Engenharia Informática em

Portugal (IST e ISCTE-IUL), verificamos serem comuns muitos dos objetivos da formação, nomeadamente a perspetiva de integração dos alunos em duas vertentes essenciais: tecnologia e negócio. Mais do que simplesmente adquirir competências técnicas, os alunos devem saber transpor para as empresas as suas competências, necessitando por isso de desenvolver ou aprofundar competências na área de processos e estratégia organizacional. Trata-se, assim, de Mestrados com objetivos comparáveis aos seus pares Europeus. Igualmente, a nível do espaço europeu, encontramos hoje Mestrados na área da informática com diferentes orientações, alguns mais focados na componente tecnológica, outros orientados para a integração dos SI/TIC nas Organizações. O programa do MEI agora proposto encontra-se perfeitamente alinhado com a atual licenciatura em Engenharia Informática, assegurando uma continuidade com as matérias anteriormente cobertas e evitando lacunas. Este programa de Mestrado visa dar resposta às solicitações dos alunos finalistas em Engenharia Informática e Informática de Gestão, garantindo contudo a continuidade e qualidade necessárias. Refira-se que, de acordo com a informação frequentemente disponibilizada pelos empregadores dos ex-alunos dos cursos de licenciatura da área informática da UAL, o retorno tem sido muito positivo. Para além disso, uma grande percentagem dos alunos que terminam a licenciatura dos cursos de informática na UAL vêm-se forçados a prosseguir os estudos de 2º ciclo noutras universidades pelo facto de a UAL não ter em funcionamento este curso.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

When comparing with other "public" objectives of some Masters programs in Computer Engineering in Portugal (IST and ISCTE-IUL), we realize they are similar to those of our proposal, namely in terms of integrating students in two major areas: technology and business. More than acquiring technical skills, students must be able to transfer their skills to the needs of the company. Thus, they must develop or further their skills in organizational procedure and strategy. Therefore, our Masters has similar objectives to European counterparts. At European level, there are also different types of Masters in computing, some specialized in technology, others focused on the integration of IS/ICT in Organizations. The proposed Master's Program in Computer Engineering at UAL is in line with the current Undergraduate Program in Computer Engineering and thus provides continuity to a training already in place. This Master's program aims to meet the demands of students completing the Undergraduate Program in Computer Engineering and in Computer and Management ensuring the continuity and quality of our training. Noteworthy is also the fact that the feedback from alumni employers is very positive. Besides this, a huge percentage of students who have graduated in computing at UAL are forced to further their studies in other universities because UAL does not have any master programs in this field.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção 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>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

*Corpo docente conhecedor da realidade das empresas e do mundo que as rodeia.
Excelente localização no centro de Lisboa (UAL)
Corpo docente reforçado, com doutoramentos nas áreas tecnológicas e com capacidades de I&D demonstradas
Existência de Centros de Investigação em Tecnologias para integração dos docentes e alunos
Existência de fortes parcerias que dão corpo à estratégia de implementação deste 2º ciclo de estudos*

12.1. Strengths:

*The teaching staff knows the reality of the companies and of the world surrounding them.
Excellent location in the Lisbon city center (UAL)
Reinforce teaching staff with Doctors in the technological areas and with proven capacity of I&D.
Existence of Technologies Research Centers to integrate students and teachers
Existence of strong partnerships which give consistency to the implementing strategy of this 2nd cycle of studies*

12.2. Pontos fracos:

Não foram identificados pontos fracos suscetíveis de ter impacte sobre o sucesso do MEI e dos seus estudantes. Não obstante, reconhece-se que teria sido desejável que, no decorrer da última década, tivesse havido uma maior contratação e integração no corpo docente da UAL de docentes jovens. Apesar de essa contratação apenas ter ocorrido na UAL no ano de 2013, os docentes que integram este MEI têm-se mantido na frente dos desenvolvimentos científicos relativos às suas áreas de investigação, como atestam as suas publicações e iniciativas, possuindo ainda uma vasta experiência.

12.2. Weaknesses:

Weak points susceptible of impact over the success of MEI and of its students were not identified. Apart

from this, it is recognized that it would be desirable that, in the last decade, would existed a wider hiring and integration in the teaching staff of UAL of young teachers. Despite this hiring has only occurred in UAL in year 2013, the teachers which are part of this MEI are being kept in the front of the scientific developments regarding their research areas, as indicated in their publications and initiatives, having a wide experience.

12.3. Oportunidades:

*Reforço da capacidade de realização de projetos de investigação
Aumento do número de docentes em tempo integral, com disponibilidade para intervir em projetos de investigação
Capacidade acrescida de aproximação às organizações/instituições externas, e realização de projetos em parceria
Consolidação nas áreas das Engenharias e Tecnologias como um eixo essencial do projeto educativo da UAL
Captar e dar enquadramento a estudantes nacionais e estrangeiros que manifestam interesse em colaborar nos centros de investigação do MEI.
Reforçar parcerias com instituições de I&D nacionais e internacionais, nomeadamente através da cossupervisão e mobilidade de estudantes.*

12.3. Opportunities:

*Increased capacity to carry out research projects
Increase in full time academic staff, available to participate in research projects
Increased capacity to be close to external organizations/institutions and create joint research projects
Consolidating in the areas of Engineering and Technologies as a crucial fields in UAL's educational project
Captive and include national and foreign students which show interest in cooperate with MEI research centers.
Reinforce partnerships with national and international I&D institutions, namely using the co-supervision and students 'mobility.*

12.4. Constrangimentos:

A envolvente socioeconómica nacional pode originar uma redução da procura em formação

12.4. Threats:

National social and economic conditions may impose a decrease in the demand for training

12.5. CONCLUSÕES:

*O proposto Programa de Mestrado em Engenharia Informática é assumidamente focado na investigação aplicada e na aposta em parcerias, como estratégia essencial de junção de sinergias para mais facilmente atingir desideratos mais exigentes e alinhados com a nova estratégia da União Europeia para a Inovação. Esta proposta da UAL prova bem esta estratégia, bem como a parceria / protocolo com a Universidade dos Açores, com a EMPEC ou com a empresa I&D tecnológica YDreams. O foco do MEI é sobretudo dirigido para a resolução de problemas da sociedade, em particular "temas quentes" na área SI/TIC, com o objetivo de formar graduados capacitados para o desenvolvimento de abordagens inovadoras na sua resolução. Assim, o MEI não incide tanto no desenvolvimento de investigação fundamental, nem pretende formar doutorados orientados apenas para desenvolver investigação num sistema científico que não tem capacidade para os absorver, mas antes preparar pessoas qualificadas para resolver problemas aplicados ao ambiente ou à sociedade de uma forma autónoma e inovadora.
Esta proposta de Doutoramento resulta de uma nova estratégia da UAL que inclui ainda a criação de outros ciclos de estudos nas áreas Tecnológicas. A nova estratégia Universitária da UAL inclui ainda o reforço da capacidade de investigação que resultou da recente criação do Centro de Investigação em Tecnologias, reforço dos laboratórios e com a concretização de parcerias com outras entidades de investigação externas. Um exemplo é a parceria com a Universidade dos Açores, e com a EMEPC, através das quais a linha de investigação "A Informática do Mar" sai amplamente reforçada. Para além disso, os docentes desta Universidade têm também filiações a variados centros de investigação externos, onde desenvolvem atividade I&D. A parceria com a YDreams representa também um apoio chave na orientação de dissertações de mestrado do MEI, devido aos projetos inovadores que se relacionam com as linhas de investigação propostas para o MEI e pelo facto de funcionar como centro facilitador da investigação aplicada para o MEI.*

O trabalho de investigação dos estudantes deve preferencialmente ser enquadrado em projetos de investigação, na universidade ou em ambiente organizacional (para o que foram realizadas parcerias), no âmbito das linhas de investigação definidas ou a definir.

O MEI contempla mecanismos de acompanhamento destinados a promover o desenvolvimento e a aquisição de competências por parte dos alunos, a garantir o cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos e a assegurar o regular funcionamento e a eficácia do programa.

O MEI enquadra-se perfeitamente na estratégia, objetivos e missão da UAL que pretende constituir-se como 'research university' e que sempre assumiu uma posição de liderança na área das ciências informáticas, completando a oferta formativa nesta área.

12.5. CONCLUSIONS:

The proposed Computer Science Master's Program is outspokenly centered in the applied research and in the bet in partnerships, as an essential strategy of joining synergies to easily reach more demanding desideratum which are aligned with the new strategy of the European Union to the Innovation. This UAL proposal proves this strategy as well as the partnership/protocol with Universidade dos Açores, with EMPEC or with the technological company I&D YDreams. MEI's focus is mainly directed to the society problem resolution, particularly "hot themes" in the TIC/IT area with the aim to train bachelors regarding the development of innovative approaches in its resolution. Therefore, MEI does neither focus only in the development of fundamental research nor has the aim to train doctors oriented only to develop the research in a scientific system which has no capacity to absorb them but to prepare qualified people to solve problems applied to the environment or to the society in an innovative and autonomous way. This PhD proposal comes from a new strategy of UAL which includes the creation of other study cycles in Technological areas. The new Higher Education strategy of UAL also includes the reinforcement of the research capacity which resulted in the recent creation of the Technologies Research Center, reinforce of the laboratories and with the performance of partnerships with other entities of external research. An example of the partnership with Universidade dos Açores and with EMEPC through which the research line "The Ocean Computer Science" is widely reinforced. Besides this, the teachers of this University has also affiliations to different external research centers where the I&D activity is developed. The partnership with YDreams also represents a key support in the Masters dissertation tutoring of MEI due to the innovative projects which are related to the proposed research lines to MEI and due to the fact it works as a facilitator center of the applied research to MEI.

The students 'research work shall preferably be framed in research projects, in the university or in an organizational environment (to which partnerships were created) in the scope of defined research lines to be defined.

MEI contemplates follow-up mechanisms destined to promote the development and the acquisition of competencies of the students, to assure the accomplishment of the aims and objectives established and to assure the regular functioning and the efficiency of the program.

MEI frames itself in the strategy, aims and mission of UAL which aims to constitute itself as a "research university" and always assumed a leadership position in the computer science area, completing the training offer in this area.