

NCE/14/01256 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Politécnico Do Porto

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Instituto Superior De Engenharia Do Porto

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Informática

A3. Study programme name:
Computer Science

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Informática

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

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:
481

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

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

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

2 anos

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

A9. Número de vagas proposto:
80

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem ser feitas candidaturas ao Mestrado em Engenharia Informática pelo:

- Contingente c1, regulamentado pelo Art.º 17º do Decreto-Lei 115/2013

- Contingente c2 que se aplica aos estudantes que concluíram o ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado, na área científica de Engenharia Informática ou afim, no Instituto Politécnico do Porto, no ano letivo imediatamente anterior

A10. Specific entry requirements:

Students can apply for the MSc in Computer Science by:

- Contingent c1, regulated by Art.º 17º do Decreto-Lei 115/2013

- Contingent c2 which applies to students who completed the course of study leading to the degree of Bachelor in the scientific area of Computer Science or related, at the Polytechnic Institute of Porto, in the school year immediately preceding.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)

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

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

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

Sistemas Computacionais

Sistemas de Informação e Conhecimento

Sistemas Gráficos e Multimédia

Engenharia de Software

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

Computer Systems

Information and Knowledge Systems

Graphics Systems and Multimedia

Software Engineering

A12. Estrutura curricular

Mapa I - Sistemas Computacionais

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:

Computer Science

A12.2. Grau:
Mestre

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

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

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 e Tecnologias da Especialidade	CTE -EI	100.5	15
Ciências Complementares	CC	4.5	0
(2 Items)		105	15

Mapa I - Sistemas de Informação e Conhecimento

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:
Computer Science

A12.2. Grau:
Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas de Informação e Conhecimento

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Information and Knowledge Systems

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 e Tecnologias da Especialidade	CTE -EI	100.5	15
Ciências Complementares	CC	4.5	0
(2 Items)		105	15

Mapa I - Sistemas Gráficos e Multimédia

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:
Computer Science

A12.2. Grau:
Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Sistemas Gráficos e Multimédia

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Graphics Systems and Multimedia

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 e Tecnologias da Especialidade	CTE -EI	100.5	15
Ciências Complementares	CC	4.5	0
(2 Items)		105	15

Mapa I - Engenharia de Software

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:
Computer Science

A12.2. Grau:
Mestre

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

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

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 e Tecnologias da Especialidade	CTE -EI	100.5	15
Ciências Complementares	CC	4.5	0
(2 Items)		105	15

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instituto Superior de Engenharia do Porto

A14. Premises where the study programme will be lectured:

Instituto Superior de Engenharia do Porto

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

[A15._Despacho IPP-P-059-2014 - Regulamento de Reconhecimento e Creditação-Certificação de Competências do IPP.pdf](#)

A16. Observações:

Pretende-se salientar que o curso de mestrado em Engenharia Informática do ISEP encontra-se em funcionamento desde 2007/08, tendo obtido a Marca de Qualidade EUR-ACE, no âmbito do colégio de Engenharia Informática, até 2018 e tem a decorrer o processo de avaliação da A3ES.

As alterações que aqui se propõem são decorrentes da experiência de lecionação de seis edições do curso de mestrado, das recomendações resultantes do processo de avaliação realizado pelo Colégio de Eng^a. Informática, da Ordem dos Engenheiros e do processo de avaliação/acreditação realizado pela A3ES e consequente visita da comissão de avaliação Externa da A3ES, em Outubro 2013.

As alterações propostas neste documento visam o alargamento do âmbito do curso às áreas de Engenharia de Software e Sistemas de Informação e a inclusão de disciplinas de concepção que transmitam uma perspetiva integradora, no sentido de colmatar um relativo isolamento dos vários ramos de especialização, pela quase total ausência de unidades curriculares comuns, e ainda, outros aspectos menos positivos do curso por nós detectados. As alterações que serão incluídas neste processo incluem:

- Adição do novo Ramo de Especialização - Engenharia de Software*
- Alteração da designação do ramo de especialização Arquitecturas, Sistemas e Redes para Sistemas Computacionais*
- Alteração da designação do ramo de especialização Tecnologias do Conhecimento e Decisão para Sistemas de Informação e Conhecimento*
- Redução do número de UCs opcionais nos ramos de especialização*
- Introdução de uma nova UC na área de Engenharia de Software comum a todos os ramos de especialização*
- Introdução de uma UC na área de Sistemas de Informação, no ramo de Especialização Sistemas de Informação e Conhecimento*
- Introdução em todos os ramos de especialização de uma unidade curricular no 3º semestre, específica do ramo e com características integradoras*

Os quatro ramos de especialização terão igual estrutura curricular:

- *Sete unidades curriculares obrigatórias específicas do ramo especialização (52,5 ECTS):*
 - três unidades curriculares no 1º semestre,*
 - três unidades curriculares no 2º semestre*
 - uma unidade curricular no 3º semestre;*
- *Uma unidade curricular obrigatória da área da Gestão (4,5 ECTS):*
 - Inovação e Empreendedorismo, no 3º semestre;*
- *Duas unidades curriculares opcionais (15 ECTS):*
 - uma no 1º semestre*
 - uma no 2º semestre*
- *Tese/Dissertação/Projeto (48 ECTS: 18 ECTS + 30 ECTS)*

A16. Observations:

We intend to emphasize that the master's degree in computer engineering from ISEP is in operation since 2007/08, having obtained the EUR-ACE quality mark brand (within the college of computer engineering) until 2018 and has been undergoing the assessment process a3es.

the changes that are proposed here are derived from the experience of six lective teaching editions of the master program, from the recommendations resulting from the evaluation process conducted by the college of informatics engineering, order of engineers, and the evaluation/accreditation process conducted by a3es and consequent visit of the a3es external evaluation committee in October 2013.

The changes proposed in this document aim at extending the scope of the course to the areas of software engineering and information systems, as well as including "conception disciplines", that is, disciplines with an integrating perspective of otherwise independent branches of specialization. The latter aim is justified in light of the almost complete absence of common courses and other less positive aspects of the course that we have detected.

the changes that will be included in this process are:

- Addition of a new specialization branch - software engineering
- Name change of the specialization branch, from "architectures, systems and networks" to "computer systems"
- Name change of the specialization branch, from "knowledge and decision technologies" to "information and knowledge systems"
- Reduction of the number of optional subjects in the specialization branches
- Introduction of a new mandatory subject, in the area of software engineering, common to all branches of specialization
- Introduction of a mandatory subject of information systems, in the specialization branch information and knowledge systems
- Introduction in all specialization branches of the master course, in the 3rd semester, a specific subject with integrating characteristics.

The four curriculum specialization branches will have equal structure:

- Seven mandatory courses specific of the branch specialization (52.5 ects):
 - Three courses in the 1st semester
 - Three courses in the 2nd semester
 - One course in 3rd semester;
- A mandatory course in the area of management (4.5 ects):
 - Innovation and entrepreneurship, in the 3rd semester;
- Two optional courses (15 ects):
 - One in the 1st semester
 - One in the 2nd semester
- Thesis / dissertation / project (48 ects: 18 ects + 30 ects 1st half 2nd half)

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico, Associação Estudantes

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico, Associação Estudantes

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

[1.1.2._Pareceres.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.

Maria de Fátima Coutinho Rodrigues

2. Plano de estudos

Mapa III - Sistemas Computacionais - 1º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

2.1. Study Programme:

Computer Science

2.2. Grau:

Mestre

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

Sistemas Computacionais

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

Computer Systems

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano

2.4. Curricular year/semester/trimester:

First Year

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)
Organização do Desenvolvimento de Software / Software Development Organization	CTE-EI	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory
Programação de Sistemas Distribuídos / Distributed Programming Systems	CTE-EI	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory
Sistemas Móveis / Mobile Systems	CTE-EI	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory
Interfaces e Design	CTE-EI	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional / Optional
Armazenamento e Processamento Analítico de Dados / Data Warehouse and Analytical Processing	CTE-EI	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Opcional / Optional
Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management	CC	1º Sem. / 1st Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional / Optional
Configuração e Gestão de Sistemas / Systems Management and Configuration	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory
Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory

Software Concorrente e Fiável / Concurrent and Reliable Software	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória / Mandatory
Conceitos Avançados de Sistemas Operativos / Advanced Operating Systems Concepts	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional / Optional
Sistemas de Informação Empresariais / Enterprise Information Systems	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional / Optional
Integração de Sistemas / Systems Integration	CTE-EI	2º Sem. / 2nd Sem.	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional / Optional

(12 Items)

Mapa III - Sistemas Computacionais - 2º Ano

2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Informática*

2.1. Study Programme: *Computer Science*

2.2. Grau: *Mestre*

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

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

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

2.4. Curricular year/semester/trimester: *Second Year*

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)
Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing	CTE-EI	1º Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship	CC	1º Sem / 1st Sem	126	TP:32	4.5	Obrigatória/Mandatory
Tese / Thesis	CTE-EI	Anual / Annual	1344	T:24,PL:96, OT:128	48	Obrigatória/Mandatory

(3 Items)

Mapa III - Sistemas de Informação e Conhecimento - 1º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

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)
Organização do Desenvolvimento de Software / Software Development Organization	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Sistemas Baseados em Conhecimento / Knowledge Based Systems	CTE-EI	1º Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Armazenamento e Processamento Analítico de Dados / Data Warehouse and Analytical Processing	CTE-EI	1º Sem / 1st Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Otimização de Sistemas / Systems Optimization	CTE-EI	1º Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas Móveis / Mobile Systems	CTE-EI	1º Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management	CC	1º Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas de Informação Empresariais / Enterprise Information Systems	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Modelação e Simulação de Processos / Processes Modelling and Simulation	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Descoberta de Conhecimento / Knowledge Discovery	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Ontologias e Web Semântica / Ontologies and Semantic Web	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas Baseados em Agentes / Agent Based Systems	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional

Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering (12 Items)	CTE-EI	2º Sem / 2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
---	--------	---------------------	-----	----------------------	-----	-------------------

Mapa III - Sistemas de Informação e Conhecimento - 2º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

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)
Sistemas de Apoio à Decisão / Decision Support Systems	CTE-EI	1st Sem / 1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Inovação e Empreendedorismo Innovation and Entrepreneurship	CC	1st Sem / 1st Sem	126	TP:32	4.5	Obrigatória/Mandatory
Tese / Thesis	CTE-EI	Anual / Annual	1344	T:24,PL:96, OT:128	48	Obrigatória/Mandatory

(3 Items)

Mapa III - Sistemas Gráficos e Multimédia - 1º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

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)
Organização do Desenvolvimento de Software Software Development Organization	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Tecnologias e Sistemas Multimédia / Multimedia Systems and Technologies	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Interfaces e Design	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Arquitetura de Aplicações Multimédia / Multimedia Applications Architecture	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas Móveis / Mobile Systems	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management	CC	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Jogos Sérios / Serious Games	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Complementos de Sistemas Gráficos / Graphics Systems Complements	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Conceção e Autoria Multimédia / Design and Multimedia Authoring	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Imagem, Áudio e Vídeo Digital / Audio and Digital Video	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas Multimédia em Aprendizagem / Multimedia Learning Systems	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional

(12 Items)

Mapa III - Sistemas Gráficos e Multimédia - 2º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

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)
Aplicações Gráficas Avançadas / Advanced Graphical Applications	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship	CC	1º Sem/1st Sem	126	TP:32	4.5	Obrigatória/Mandatory
Tese / Thesis	CTE-EI	Anual/Annual	1344	T:24,PL:96, OT:128	48	Obrigatória/Mandatory
(3 Items)						

Mapa III - Engenharia de Software - 1º Ano

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

Engenharia de Software**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Software Engineering****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano****2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year****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)
Organização do Desenvolvimento de Software Software Development Organization	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Arquitetura de Software / Software Architecture	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Engenharia de Domínio / Domain Engineering	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Interfaces e Design	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas Móveis / Mobile Systems	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management	CC	1º Sem/1st Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Técnicas Avançadas de Programação / Advanced Programming Techniques	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Integração de Sistemas / Systems Integration	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Qualidade na Engenharia de Software / Software Engineering Quality	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Software Concorrente e Fiável / Concurrent and Reliable Software	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Sistemas de Informação Empresariais / Enterprise Information Systems	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional
Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering	CTE-EI	2º Sem/2nd Sem	210	T:32,PL:32, OT:20	7.5	Opcional/Optional

(12 Items)**Mapa III - Engenharia de Software - 2º Ano****2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática****2.1. Study Programme:**

Computer Science

2.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

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)
Laboratório Desenvolvimento Software / Laboratory of Software Development	CTE-EI	1º Sem/1st Sem	210	T:16,PL:48, OT:20	7.5	Obrigatória/Mandatory
Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship	CC	1º Sem/1st Sem	126	TP:32	4.5	Obrigatória/Mandatory
Tese/Thesis	CTE-EI	Anual/Annual	1344	T:24,PL:96, OT:128	48	Obrigatória/Mandatory

(3 Items)

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 MEI destina-se a aprofundar os conhecimentos na área Engenharia Informática partindo de uma base científica e tecnológica conferida por uma Licenciatura em Engenharia Informática ou afim. O curso tem por objetivo formar profissionais habilitados a exercer a profissão de Engenheiro Informático com elevado nível de qualidade científica, técnica, ética e de relações humanas no largo espectro de perfis de emprego identificados para a Engenharia Informática. O curso fornece ainda aos seus estudantes uma formação que pela sua coesão e solidez habilite aqueles que o desejarem a prosseguir carreira como investigadores, via doutoramento.

O curso está estruturado segundo as melhores práticas internacionais, nomeadamente o modelo CDIO e o currículo ACM e visa responder à procura do mercado, estando por isso organizado em quatro ramos de especialização:

- Sistemas Computacionais
- Sistemas de Informação e Conhecimento
- Sistemas Gráficos e Multimédia
- Engenharia de Software

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Masters in Computer Engineering aims to deepen the knowledge in Computer Engineering, from a scientific and technological base conferred by a Degree in Computer Science or similar. The course aims to train qualified professionals to practice as an Informatics Engineering with high scientific quality, technical, ethical and human relations in the broad spectrum of job profiles identified for Informatics Engineering. The course still provides to its students an education that by its cohesion and solidity, enable those who wish to pursue careers as Phd researchers. In order to align this MSc with the market demand, the course offers a flexible and heterogeneous curriculum structure organized in three branches of specialization:

- Computer Systems
- Information and Knowledge Systems
- Graphics Systems and Multimedia
- Software Engineering.

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

A formação conferida neste mestrado oferece ao estudante as competências técnicas e científicas para integrar equipas de desenvolvimento de sistemas informáticos complexos, nas mais diversas áreas; especificar, conceber e desenvolver sistemas de informação adequados às necessidades das empresas; gerir e organizar o conhecimento de uma empresa em diversos formatos e conteúdos. Simultaneamente é também objetivo encorajar os estudantes a valorizar o espírito científico e a criatividade, o sentido crítico e o de responsabilidade, saber interagir e trabalhar em equipas interdisciplinares, desenvolver capacidades de comunicação, e de auto-exigência. Para além do “saber fazer” e do “saber conceber”, os graduados do MEI deverão estar imbuídos da cultura de “saber aprender”, numa perspectiva de formação e adaptação permanentes ao longo da vida, e da cultura de “saber ser”, de forma a terem uma postura de cidadania ativa e construtiva.

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

The training given in this Master course offers to the student the technical and scientific development skills to integrate development teams of complex computer systems; specify, design and develop information systems appropriate to the objectives and needs of companies; managing and organizing knowledge of a company in different formats and contents.

Simultaneously it is also aimed to encourage students to develop certain skills and attitudes necessary to practice the profession, including the scientific spirit and creativity, critical and responsibility sense, knowing how to interact and work in interdisciplinary teams and develop capabilities communication, and self requirement. Beyond the "know-how" and "know design", graduates of the MSc in Computer Science must be imbued with the culture of "learn to learn", in a perspective of permanent training and lifelong adaptation, and culture of "knowing to be" in order to have an active and constructive attitude of citizenship.

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

O Instituto Superior de Engenharia tem como missão gerar, difundir e aplicar conhecimento, no domínio da engenharia e da tecnologia, contribuindo para a consubstanciação da missão da Escola através da promoção da criatividade e da inovação como fatores de crescimento, desenvolvimento sustentável e bem-estar, com base em apostas diferenciadas.

Nesta medida, os objetivos deste Ciclo de Estudos, entendidos como a formação de técnicos na área de engenharia Informática e a promoção da excelência nesta área, são completamente coerentes com a missão da instituição.

Neste contexto pretende-se contribuir para o desenvolvimento e bem-estar social e a excelência técnica e científica nacional, através:

- Da formação integral de profissionais de engenharia Informática que sejam capazes de se constituir como agentes de progresso, da inovação e da intervenção cultural e social;
- Do desenvolvimento da investigação aplicada e da disponibilização social do conhecimento adquirido;
- Da formação de profissionais com um elevado grau de autonomia, flexibilidade, espírito crítico, e capacidade de resolução de problemas, capazes não só de “saber fazer” mas também de “saber aprender”, fator cada vez mais distintivo para a obtenção de sucesso numa sociedade do conhecimento em constante evolução.

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

The School of Engineering of Polytechnic of Porto's mission is to generate, disseminate and apply knowledge in the field of engineering and technology, contributing towards the realization of the School's mission by promoting creativity and innovation for growth, sustainable development and welfare based on differentiated betting.

To this extent, the goals of the cycle of studies, understood as the training of technicians in engineering and the promotion of excellence in this area, are completely consistent with the mission of the institution. In this context we intend to contribute to the development and to social welfare, and national scientific and technical excellence, through:

- The comprehensive training of professionals in engineering and management who are able to constitute themselves as agents of progress, innovation and cultural and social intervention;*
- The development of applied research and social provision of the knowledge acquired;*
- The training of professionals with a high degree of autonomy, flexibility, critical thinking, and problem-solving ability, able not only to "know-how to do" but also "learn to learn", increasingly distinguishing factor for achieving success in evolving knowledge society.*

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O ISEP é uma escola com raízes na Escola Industrial do Porto, fundada em 1852, com uma história recheada de inovação e dedicação à causa da educação para o desenvolvimento.

Neste contexto a Escola pretende que os alunos e professores envolvidos neste ciclo de estudos, do ponto de vista de valores e educação:

- valorizem os interesses institucionais face aos interesses pessoais;*
- atuem com elevada conduta ética, na escola, na profissão e na sociedade;*
- usem a competitividade como instrumento da melhoria permanente da sua ação;*
- estimulem o desenvolvimento do potencial humano e profissional;*
- incentivem as iniciativas individuais e coletivas;*
- reforcem as capacidades de autoexigência e autoestima.*

No que respeita à vertente de inovação e ciência, a Escola pretende mais do que transmitir conhecimentos, seja praticada uma aprendizagem e formação versátil e flexível, dando prioridade ao conhecimento científico e técnico, assim como, o saber fazer nas áreas tecnológicas, de tal modo que desenvolvam:

- as capacidades de aprendizagem autónoma, de trabalho em equipa, de liderança e de construção de redes;*
- um processo permanente de reforma curricular que inclua o enfoque multidisciplinar, capaz de gerar novas competências e novos saberes, em conjunto com outros parceiros sociais relevantes;*
- sistemas de interação Escola-Sociedade que potenciem a transformação deste binómio numa entidade singular na intervenção social;*
- a capacidade de investigação preferencialmente em conjunto com parceiros empresariais, tendo em vista a transferência do conhecimento para o desenvolvimento social;*
- a cooperação num sistema público de avaliação contínua de todas as suas atividades;*
- um sistema de garantia da qualidade e de excelência;*
- iniciativas de preservação do ambiente;*
- um modelo de gestão cujas características principais sejam a eficácia, a economia e boa aplicação dos dinheiros públicos, a transparência na ação e a prestação pública de contas da sua atividade.*

Em termos sociais e culturais, pretende-se que:

- Defendam os valores da solidariedade entre pessoas e povos*
- Acolham, estimulem e intervenham ativamente em todas as formas de manifestação cultural;*
- Combatam todas as formas de exclusão social;*
- Participem ativamente no desenvolvimento da sua área envolvente, da sua região e do seu país;*
- Colaborem no combate ao atraso no desenvolvimento das regiões mais desfavorecidas;*
- Participem em ações de ajuda humanitária em situações de crise.*

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

The ISEP is a school with roots in the Porto Industrial School, founded in 1852, filled with a history of innovation and dedication to the cause of education for development.

In this context the school wants to have students and teachers involved in the course, from the standpoint of education values:

- *Emphasize the institutional interest against personal interests;*
- *Act with high ethical conduct, in the school, in the profession and in society;*
- *Use competitiveness as a tool of continuous improvement of their action;*
- *Encourage the development of human and professional potential;*
- *Encourage individual and collective initiatives;*
- *Strengthen the capacity of self-requirement and self-esteem.*

Regarding the aspect of innovation and science, the School aims to do more than transmit knowledge. It is our aim to practice a versatile and flexible training learning, giving priority to scientific and technical knowledge, as well as the expertise in technological areas, in order to develop:

- *The capacity for independent learning, team work, leadership and building networks of our graduates;*
- *An ongoing process of curriculum reform that includes a multidisciplinary approach, able to generate new skills and knowledge, together with other relevant partners;*
- *School-Society systems interaction that foster the transformation of this duality in a single entity of social intervention;*
- *Research capacity, preferably in conjunction with business partners, in order to transfer knowledge to social development;*
- *Cooperation with all activities of the continuous public assessment system;*
- *A system of quality assurance and excellence;*
- *Initiatives to preserve the environment;*
- *A management model whose main features are the efficiency, the economy, the good use of public money, the transparency in action and public accountability of its activity.*

In social and cultural terms, it is intended that:

- *Defend the values of solidarity between people and people*
- *Welcome, encourage and actively intervene in all forms of cultural expression;*
- *Combat all forms of social exclusion;*
- *Actively participate in the development of its surrounding area, their region and their country;*
- *Collaborate in combating delay in development of less favored regions;*
- *Participate in actions of humanitarian aid in crisis situations.*

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:

O projeto educativo, científico e cultural associado ao Mestrado em Engenharia Informática é, essencialmente, o mesmo do ISEP, de acordo com o respetivo plano estratégico em vigor. Como aspetos relevantes para que o Mestrado em Engenharia Informática seja adequado aos objetivos do projeto educativo, científico e cultural, destacam-se os pontos abaixo.

Ao nível dos valores e educação:

A estrutura do ciclo de estudos e metodologias previstas incentivam e valorizam todas as atividades que resultam na co-responsabilização dos estudantes na condução do processo de ensino/aprendizagem e do seu desempenho, associando a esta postura uma componente de trabalho em equipa típica de organizações e empresas. Entre outras componentes de comportamento social e pessoal esta via permite desenvolver as características de relacionamento humano, co-responsabilização, autoestima, auto exigência, trabalho coletivo, capacidade de intervenção na sociedade, etc.

Para além do trabalho mais próximo desenvolvido pelos docentes é também de salientar neste campo a atividade desenvolvida pelo Gabinete de Orientação e Apoio dos alunos do ISEP (ISEP-GO) tais como, cursos de formação dirigidos aos estudantes que visam a aquisição e o desenvolvimento de competências transversais, fundamentais para o ajustamento académico e para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Outra modalidade de intervenção disponibilizada é o apoio psicopedagógico individual para todos os estudantes, avaliando-se e propondo-se estratégias no âmbito dos métodos de estudo e gestão do tempo mais eficazes.

Ao nível da vertente de inovação e ciência:

O plano de estudos do curso e os conteúdos das unidades curriculares permitem aos alunos desenvolver a sua capacidade em pesquisar e interpretar informação científica relevante à resolução de problemas, bem como produzir conclusões. Também pelo fato dos grupos de investigação estarem sediados na escola, e os docentes deste ciclo de estudos desenvolverem atividade de investigação na Escola, facilita a definição e concretização de projetos ao nível das unidades curriculares e, em especial, ao nível da dissertação de mestrado relacionados com as suas atividades de investigação.

Ao nível da vertente cultural:

Extensas atividades culturais são organizadas ao nível da escola. Estas atividades englobam toda a riqueza do universo IPP.

Mostras abertas das competências e trabalho produzido no ISEP em locais públicos são realizadas periodicamente envolvendo sempre a participação de estudantes.

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

The educational, scientific and cultural project associated with the Master in Computer Engineering is essentially the same as ISEP, according to the respective strategic plan in place. As essential aspects of this Master course in tune with the educational, scientific and cultural project aims of ISEP, we highlight the following points:

At the level of values and education:

The structure of this cycle of study and provided methodologies encourage and value all activities that result in the student accountability, in the conduct of the teaching / learning process and its performance that promotes the team work, typical of organizations and companies. Among other components of social and personal behavior this way allows to develop human relationships, co accountability, self-esteem, self requirement, collective work and capacity to intervene in society, etc.

Beyond the nearest work done by teachers it is also noteworthy in this field, the activity developed by the Orientation and Support of students Office in ISEP (ISEP-GO) such as, training courses offered to students, who seek to acquire and develop core competencies important for academic adjustment and the effectiveness of the teaching-learning process.

Another form of intervention available is the psycho-pedagogical individual support for all students, by evaluating and proposing strategies about study methods and more effective management of time.

At the level of innovation and science:

The syllabus of the course and content of subjects allow students to develop their ability to research and interpret relevant scientific information to solve problems and produce conclusions. Also because of the research groups are based in the school, the teachers of this master course develop their research activity in the School, which facilitates the definition and implementation of projects at the level of disciplines, and in particular the level of the dissertation, related with their research activities.

In terms of cultural aspects:

Extensive cultural activities are organized at the school. These activities encompass all the richness of the IPP universe. Periodically public meetings held in public places, show the skills and the work produced in ISEP, always involving the participation of students.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Programação de Sistemas Distribuídos / Distributed Programming Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Programação de Sistemas Distribuídos / Distributed Programming Systems

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

Paulo Alexandre Gandra de Sousa (84h)

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

<sem resposta>

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

Alertar os alunos para a existência de sistemas não monolíticos e as suas características bem como fornecer competências para o desenho e desenvolvimento de sistemas de aplicações distribuídas

Dar a conhecer ao aluno as características dos sistemas distribuídos

Dar a conhecer ao aluno as características de orientação a serviços

Ensinar as boas práticas do desenho de interfaces de serviços

Apresentar os sistemas distribuídos em cenários verosímeis

Demonstrar compreensão das dificuldades inerentes aos sistemas distribuídos: heterogeneidade,

segurança, escalabilidade, concorrência e transparência**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

Raise awareness for the existence of non-monolithic systems and its characteristics. provide the knowledge and competencies for design and development of distributed application systems
present the student with characteristics of distributed systems (DS)
present the student with characteristics of service orientation
teach best practices in the design of service interfaces
Place distributed systems in a realistic context through examples: the Internet, an intranet and mobile computing.
Demonstrate a clear understanding of the challenges related to heterogeneity, openness, security, scalability, failure handling, concurrency and transparency as they apply to distributed systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução (2h+0h)**
 - 1.1. Definição**
 - 1.2. Exemplos**
- 2.Caracterização (2h+0h)**
 - 2.1. Vantagens**
 - 2.2. Porquê SD?**
 - 2.3. Porque não SD?**
 - 2.4. Problemas em SD (heterogeneidade, escalabilidade, ...)**
- 3. Modelos de computação distribuída (2h+4h)**
 - 3.1. Estilos arquiteturais (Cliente-servidor, ponto-a-ponto, ...)**
 - 3.2. Clientes, servidores e estado**
- 4.Comunicação (2h+4h)**
 - 4.1. Caracterização (síncrona vs. assíncrona, unicast/multicast/broadcast, ...)**
 - 4.2. APIs (sockets, RPC, MPI, SOAP, ?)**
- 5.Orientação a serviços (2h+12 semanas)**
 - 5.1. O que é um serviço?**
 - 5.2. Serviços vs. web services**
 - 5.3. WS-* Standards**
 - 5.4 REST (2h+12semanas)**
- 6. Consistência**
 - 6.1 consistência eventual**
- 7.Padrões para computação distribuída (2h+12semanas)**
 - 7.1. Definição**
 - 7.2. Service gateway**
 - 7.3. Service contract**
- 8.Padrões para SOA (2h)**
 - 8.1. Os três pilares**
 - 8.2. Padrões**
 - 8.3. Anti-padrões**
- 9.Enterprise Application Integration (2h)**
 - 9.1. Padrões de EAI**
- 10.Node.js (4+16semanas)**
 - 10.1 introdução a javascript e node**
 - 10.2 serviços REST**
 - 10.3 zero.mq e node**

3.3.5. Syllabus:

- 1.Introduction**
 - 1.1. Definition**
 - 1.2. Examples**
- 2.Characterization**
 - 2.1. Advantages**
 - 2.2. Why build it?**
 - 2.3. Why not to build it?**
 - 2.4. Issues in distributed systems (heterogeneity, scalability, ...)**
- 3. Models of distributed computing**

- 3.1. *Architectural styles (Client-server, Peer-to-peer, ...)*
- 3.2. *Clients, servers and state*
- 4. *Communication*
 - 4.1. *Characterization (synchronous vs. asynchronous, unicast/multicast/broadcast, ...)*
 - 4.2. *APIs (sockets, RPC, MPI, SOAP, ?)*
- 5. *Service Orientation*
 - 5.1. *What is a service?*
 - 5.2. *Services vs. web services*
 - 5.3. *WS-* Standards*
 - 5.4. *REST*
- 6. *consistency*
 - 6.1. *eventual consistency*
- 7. *Patterns for Distributed Computing*
 - 7.1. *Definition of design pattern*
 - 7.2. *Service gateway*
 - 7.3. *Service contract*
- 8. *Patterns for Service Oriented Architectures*
 - 8.1. *The three tenets of SOA*
 - 8.2. *Service patterns*
 - 8.3. *Service anti-patterns*
- 9. *Enterprise Application Integration*
 - 9.1. *EAI patterns*
- 10. *Node.js (0+32)*
 - 10.1. *introduction to javascript and node*
 - 10.2. *REST services*
 - 10.3. *zero.mq and node*

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

Cada um dos objetivos da disciplina é coberto nos seguintes capítulos do programa:

Dar a conhecer ao aluno as características dos sistemas distribuídos – cap. 1, 2, 3 e 4

Dar a conhecer ao aluno as características de orientação a serviços – cap 5 e 7

Ensinar as boas práticas do desenho de interfaces de serviços – cap. 5, 6, 7 e 8

Apresentar os sistemas distribuídos nem cenários verosímeis – cap 8 e exemplos ao longo dos capítulos

Demonstrar compreensão das dificuldades inerentes aos sistemas distribuídos: heterogeneidade, segurança, escalabilidade, concorrência e transparência – cap. 1 e 2

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

Each objective is covered in the following chapters:

present the student with characteristics of distributed systems (DS) – ch. 1, 2, 3 and 4

present the student with characteristics of service orientation – ch. 5 and 7

teach best practices in the design of service interfaces – ch. 5, 6, 7 and 8

Place distributed systems in a realistic context through examples: the Internet, an intranet and mobile computing. – ch. 8 and examples in other chapters

Demonstrate a clear understanding of the challenges related to heterogeneity, openness, security, scalability, failure handling, concurrency and transparency as they apply to distributed systems. – ch. 1 and 2

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T serão expostos tópicos e discutidos casos de implementação. Neste tipo de aulas serão também apresentados seminários de oradores externos.

Aulas OT serão utilizadas para esclarecimento de dúvidas e discussão aberta sobre os temas da disciplina as aulas PL serão numa primeira fase usadas para realização de tutoriais tecnológicos, numa segunda parte para explicação de um caso exemplo e na terceira parte para apoio à realização do trabalho em grupo

Avaliação:

FINAL = 40% PE + 60% NFREQ

NFREQ = 35% trabalho pratico 1 + 65% trabalho pratico

nota mínima 10 valores em todos os componentes

para melhorar a nota de frequência, o grupo deve apresentar novo ou melhorado trabalho pratico. para

melhorar a prova escrita deve realizar nova prova

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

T classes will be used to:

- *expose topics and discuss implementation cases*
- *seminars with external speakers*

OT classes will be used for open discussion

PL classes will be used

- *firstly for tutorial execution*
- *secondly for sample application/architecture presentation*
- *thirdly for lab work support*

Assessment:

FINAL = 40% PE + 60% NFREQ

NFREQ = 35% lab work 1 + 65% lab work 2

minimum 10/20 in every component

in order to improve NFREQ there must be a new presentation of an improved or new lab work

in order to improve PE the student must realize a new written exam

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

As aulas teóricas favorecem a discussão dos tópicos apresentados para que os alunos mais que aprenderem, possam elaborar raciocínios críticos sobre a mesma. Nas aulas práticas e no trabalho prático, os alunos aplicam as boas praticas adquiridas nas aulas teóricas na realização concreta de um sistema, consolidando dessa forma a sua utilização.

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

Theoretical classes favor argumentation of the presented topics so that the student, more than leaning, is able to elaborate and critical thinking about the topics. Lab classes and the lab work is the mechanism for applying best practices presented in theoretical classes in the development of a concrete system. In that way, the usage of those best practices is consolidated.

3.3.9. Bibliografia principal:

Tanenbaum, A. And Van Steen, M. (2007) Distributed Systems: Principles and Paradigms. Pearson Education

Webber, J., Parastatidis, S., Robinson, I. (2010) Rest in Practice. O'Reilly.

Jim Wilson (2013) Node.js the right way. O'reilly

Coulouris, G.; Dollimore, J. And Kinberg, K. (2005) Distributed Systems: Concepts and Design. Addison-Wesley/Pearson Education.

Thomas Erl (2008) SOA Principles of Service Design. Prentice Hall.

Hohpe, G. And Wolf, B. (2004) Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying

Buschmann, F.; Henney, K. And Schmidt, D. (2007) Pattern-Oriented Software Architecture: A Pattern Language for Distributed Computing, Volume 4. Willey.

Mapa IV - Sistemas Móveis / Mobile Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Móveis / Mobile Systems

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

Luis Miguel Moreira Lino Ferreira (52h)

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

Paulo Manuel Baltarejo de Sousa (128h)

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

- 1 - Compreender os principais problemas relacionados com os sistemas móveis*
- 2 - Compreender e desenvolver soluções para problemas de conectividade em sistemas móveis*
- 3 - Compreender e desenvolver sistemas dependentes do contexto*
- 4 - Compreender e utilizar um modelo de programação de sistemas móveis e respetivos sistemas operativos*
- 5 - Compreender os princípios básicos de propagação de sinal*
- 6 - Conhecer os princípios básicos de sistemas de comunicações sem fios*

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

- 1 - Understand the main problems related to mobile computing*
- 2 - Understand and implement solutions for connectivity problems in mobile systems*
- 3 - Understand and implement environment-aware systems*
- 4 - Understand and use one mobile Systems programming model and their operating systems*
- 5 - Understand signal propagation basic principles*
- 6 - Know the main communication protocols for mobile systems*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceitos fundamentais de sistemas móveis*
- 2 - Conceitos fundamentais de comunicações sem fios*
- 3 - Programação de sistemas Android*
- 4 - Tecnologias de comunicação sem fios*
 - 4.1 - IEEE 802.11*
 - 4.2 - IEEE 802.15.1*
 - 4.3 - IEEE 802.15.4*
 - 4.4 - GSM*
- 5 - Computação em função do contexto e localização*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - Fundamental concepts on mobile systems*
- 2 - Fundamental concepts on wireless communications*
- 3 - Android programming*
- 4 - Wireless communication technologies*
 - 4.1 - IEEE 802.11*
 - 4.2 - IEEE 802.15.1*
 - 4.3 - IEEE 802.15.4*
 - 4.4 - GSM*
- 5 - Context aware computing*

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

- O objetivo 1 é coberto pelo conteúdo programático 1.*
- O objetivo 2 é coberto pelos conteúdos programáticos 1, 2, 3 e 4.*
- O objetivo 3 é coberto pelo conteúdo programático 5.*
- O objetivo 4 é coberto pelo conteúdo programático 3.*
- O objetivo 5 é coberto pelo conteúdo programático 4.*
- O objetivo 6 é coberto pelo conteúdo programático 4.*

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

- Learning objective 1 is covered by programmatic content 1*
- Learning objective 2 is covered by programmatic content 1, 2, 3 and 4*
- Learning objective 3 is covered by programmatic content 5*
- Learning objective 4 is covered by programmatic content 3*
- Learning objective 5 is covered by programmatic content 4*
- Learning objective 6 is covered by programmatic content 4*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será utilizado o método expositivo. Ao longo do ano serão realizadas 3 ou 4 palestras por professores convidados, durante estas aulas.

As aulas de orientação tutorial serão utilizadas para apoio aos trabalhos práticos a decorrer.

Nas aulas práticas laboratoriais serão dados guiões que os alunos poderão seguir para cimentar as matérias que foram apresentadas nas aulas teóricas. Algumas das aulas serão reservadas ao desenvolvimento de um projeto que terá a duração de um semestre.

A avaliação é constituída por dois trabalhos (60%) e um exame (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lessons will be used for subject matter exposition and case studies discussion.

Laboratory lessons will be used for the resolution of small problems and for the development of a mobile application.

Evaluation is constituted by two practical works (60%) and an exam (40%).

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

Nas aulas teóricas expositivas são explicados os conceitos fundamentais da disciplina. Este método de ensino alterna frequentemente com métodos ativos, nomeadamente com o estudo de casos e tempestade de ideias. Desta forma os conteúdos programáticos 1, 2, 4 e 5 são adequadamente cobertos assim como todos os objetivos da disciplina.

As aulas OT e PL permitem suportar a aprendizagem de técnicas de programação para sistemas móveis assim como o desenvolvimento dos trabalhos práticos suportando os conteúdos programáticos 3 e 5 e os objetivos 1, 2, 3, 4.

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

Theoretical lesson will mostly use the expositive method to expose the fundamental concepts of the discipline. This teaching method will alternate with active methods in order to fully cover all discipline objectives and programmatic contents 1, 2, 3 and 5.

OT and PL classes will support the learning of programming techniques for mobile systems, programmatic contents 3 and 5 and objective 1, 2, 3 and 4.

3.3.9. Bibliografia principal:

Schiller J. (2000) "Mobile Communcations", Addison-Wesley

Loke S., (2007) "Context Aware Prevasive Systems: Architectures for a New Breed of Applications", AUERBACH PUBLICATIONS

Mapa IV - Configuração e Gestão de Sistemas / Systems Management and Configuration**3.3.1. Unidade curricular:**

Configuração e Gestão de Sistemas / Systems Management and Configuration

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

Maria João Monteiro Ferreira Viamonte (52 h)

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

Alexandre Manuel Tavares Bragança (32 h)

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

O objetivo desta unidade curricular é preparar os alunos para o papel de Administradores de Sistemas e Redes, por meio de uma abordagem aos principais problemas que se colocam a um gestor de sistemas

computacionais:

Apresentar a terminologia e os conceitos relacionados com o domínio dos sistemas e dos sistemas ligados em rede, assim como dos protocolos de comunicação de dados.

Conhecer as arquiteturas de gestão de redes e os seus submodelos.

Conhecer a arquitetura de gestão OSI

Conhecer a arquitetura de gestão Internet

Conhecer componentes fundamentais do modelo gestão, MIBs, agentes, gestores, proxys e sondas.

Gestão integrada de redes e sistemas baseada na Web.

Conhecer a arquitetura CORBA aplicada à gestão de redes

Conhecer arquiteturas de gestão baseadas na Web

Conhecer diversas ferramentas para gestão de redes

Avaliação de plataformas de gestão

Providenciar as bases necessárias para a análise e desenvolvimento de uma aplicação de Gestão de redes

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

The aim of this course is to prepare students for the role of System and Network Administrators, through an approach to major problems facing a manager of computer systems. At the end of this discipline, students should be able to:

Present the fundamental Structures of Networked Systems

Known Management Architectures and their sub-models

Known OSI Management Architecture

Known Internet Management Architecture

Know the SNMP: fundamental components of the model management, MIBs, agents, managers, proxies and probes.

Known CORBA as a Management Architecture

Known Web-Based Management Architectures

Known Management Tools and Techniques

Evaluate different management platforms

Provide the necessary basis for the analysis and development of a network management application

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1- ASPECTOS GERAIS DA GESTÃO DE SISTEMAS E REDES**

Terminologia

Estruturas fundamentais dos sistemas em rede

Arquiteturas de comunicação e para Sistemas Distribuídos

Requisitos da Gestão de Sistemas em Rede

2- ARQUITETURAS DE GESTÃO

Gestão e seus submodelos

Gestão OSI e TMN

Gestão Internet

Baseadas na Web

3- GESTÃO DE REDES EM TCP/IP

Estrutura da Informação de Gestão (SMI)

Bases de dados com a Informação de Gestão (Mibs)

Protocolo de Gestão SNMP: SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3

Sondas remotas RMON MIBs

Tendências de evolução.

4- NOVAS ARQUITECTURAS DE GESTÃO**5- FERRAMENTAS DE GESTÃO**

Classificação das ferramentas de gestão

Estudo de ferramentas de gestão: Plataformas de gestão

Ferramentas de integração

6- FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE GESTÃO

Estudo da Ferramenta Nagios

Exploração de Cenários de Administração

Integração com outras Ferramentas

7- ESTUDO DA TECNOLOGIA JMX

Estudo da Tecnologia

Exploração de Cenários de Administração

Integração com outras Ferramentas

3.3.5. Syllabus:**1– INTRODUCTION AND FUNDAMENTALS***Fundamental Structures of Networked Systems**Terminology**Communication Architectures**Architectures for Distributed Systems**Requirements of the Management of Networked Systems***2– MANAGEMENT ARCHITECTURES***Management Architectures and its Sub-models**OSI and TMN Management**Internet Management**Web-based Management Architectures***3– INTERNET MANAGEMENT***Internet Information Model - SMI**Management Information Base - MIBs**Internet Communication Model (SNMP)**SNMP: SNMPv1, SNMPv2**Remote Monitoring MIBs**SNMP Version 3 and Other Developments***4– NEW MANAGEMENT ARCHITECTURES****5– MANAGEMENT TOOLS AND TECHNIQUES***Classification of Management Tools**Management Plataforms**Integrating Tools***6– MANAGEMENT TOOLS AND TECHNIQUES***Study of the Nagios Tool**Exploitation of Management Scenarios**Integration with other Tools***7– STUDY OF THE JMX TECHNOLOGY***Study of the Technology**Exploitation of Management scenarios**Integration with other Tools***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O programa fornece os fundamentos que, quando integradas, permitem alcançar os objetivos propostos e ligados através da nomenclatura empregada. Assim, cada um dos objetivos do curso é coberto nos capítulos seguintes do programa: Apresentar a terminologia e os conceitos relacionados com o domínio dos sistemas e dos sistemas ligados em rede, assim como dos protocolos de comunicação de dados – cap. 1

Conhecer as várias arquiteturas de gestão de redes e os seus submodelos – cap. 2

Conhecer a arquitetura de gestão OSI – cap. 2

Conhecer a arquitetura de gestão Internet baseada no SNMP, Gestão de Redes e Serviços usando o SNMP: componentes fundamentais do modelo gestão, MIBs, agentes, gestores, proxys e sondas – cap. 3

Gestão integrada de redes e sistemas baseada na Web – cap. 2

Conhecer a arquitetura CORBA aplicada à gestão de redes – cap. 2

Conhecer arquiteturas de gestão baseadas na Web – cap. 4

Conhecer diversas ferramentas para gestão de redes – cap. 5, cap.6

Avaliação de plataformas de gestão – cap. 6

Providenciar as bases necessárias para a análise e desenvolvimento de uma aplicação de Gestão de redes – todos

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

The course is aimed to prepare students for the role of System and Network Administrators, through an

approach to major problems facing a manager of computer systems. At the end of this course, students should be able to:

Present the fundamental Structures of Networked Systems – cap. 1

Known Management Architectures and their sub-models – cap. 2

Known OSI Management Architecture – cap. 2

Know the SNMP: fundamental components of the model management, MIBs, agents, managers, proxies and probes. – cap. 3

Known CORBA as a Management Architecture – cap. 2

Known Web-Based Management Architectures – cap. 2

Known Management Tools and Techniques – cap. 4

Evaluate different management platforms – cap. 5, cap.6

Provide the necessary basis for the analysis and development of a network management application - All

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão utilizados os métodos expositivo e interrogativo para introduzir os conceitos que fazem parte do programa e sempre que adequado serão também utilizadas técnicas do método ativo, tais como o estudo de casos, entre outras.

Nas aulas laboratoriais serão utilizadas preferencialmente técnicas de método ativo como trabalho de grupo, estudo de casos e aprendizagem baseada em problemas.

Avaliação durante o período letivo com avaliação final:

Avaliação no Período letivo (NF):

Realização de dois projetos (P1) e (P2).

NFREQ= 30%*Projeto1 (P1) + 70%*Projeto2 (P2)

Avaliação na Prova de Exame (PE):

A prova de exame é composta por um conjunto de questões para avaliar os conceitos teóricos.

Classificação Final:

Nota final=NF*50% + PE*50%, sendo necessária nota mínima de 9,5 em cada uma das componentes.

Avaliação na Prova de Recurso: Igual à época de exame

A melhoria é feita através de uma prova composta por um conjunto de questões para avaliar os conceitos teóricos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the lectures it will be used expository and questioning methods to introduce the concepts and techniques that are part of the syllabus. In order to keep the students active, when appropriate, several questions or exercises are used to exemplify the concepts.

In the lab classes will be used preferentially active method techniques such as teamwork and problem-based learning through tasks or activities that challenge their understanding.

Frequency (NF):

Examination (MT)-50% and Practical Work (TP)-50%

NFREQ=30%*Project1 (P1) + 70%*Project2 (P2)

Exam (PE) - 50%

Final Note = 50% *NF + 50%*PE, requiring minimum grade of 9.5 in each of the components.

Period of appeal and other times:

Perform a proof of examination (PE- 50%)

Keep note of the Frequency (NF - 50%)

Minimum score NF= 9,5 points

- Perform a proof of examination (PE - 50%)

Minimum grade PE = 9,5 points

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

Nesta unidade curricular pretende-se transmitir conhecimentos teóricos que permitam ao aluno analisar, avaliar e aplicar em situações complexas técnicas/boas práticas com vista à implantação e uso em ambientes reais. Assim sendo, as aulas teóricas, estruturadas em módulos, serão semi-ativas, combinando fases expositivas, interrogativas, demonstrativas e casos de estudo. As aulas práticas laboratoriais serão essencialmente ativas, incluindo em alguns casos uma fase inicial demonstrativa e sendo seguida por uma fase de treino baseada num guião de trabalho e em grupos de alunos. São ainda, realizadas palestras sobre temas de investigação da área, apresentadas por especialistas convidados

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

This course aims to teach theoretical knowledge to enable students to analyze, evaluate and apply in complex situations techniques / best practices for the deployment and use in real environments. Thus, the lectures, structured in modules, are semi-active, combining phases expository, interrogative, demonstrative and case studies. The theoretical practical and laboratory classes are essentially active, including in some cases an initial demonstrative and being followed by a training phase based on a script and working in groups students. The tutorial classes' will serve to discuss aspects of theoretical and/or practical and to analyze/discuss scientific articles in the areas under study. They are also made presentations of research topics in the field, presented by invited experts.

3.3.9. Bibliografia principal:

Chandra D., June V. (2009) Principles of Computer Systems and Network Management, ISBN-10: 0387890084

Hegering H., Abeck S. and Neumair B. (1999) Integrated Management of Networked Systems, Concepts, Architectures, and Their operational Application, San Francisco CA, Morgan Kaufmann

Network management: A Pratical Perspective, 2nd Edition. Addison-Wesley UNIX and Open Systems Series

Mapa IV - Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Engenharia da Segurança Informática / Computer Security Engineering

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

António Manuel Cardoso da Costa (52 h)

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

Nuno Alexandre Magalhães Pereira (64 h)

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

Os estudantes deverão ser capazes de:

** Explicar e discutir conceitos e métodos da segurança informática. (Nível 1 de Bloom)*

** Analisar e escolher métodos de programação segura. (Nível 3)*

** Praticar e usar criptografia. (Nível 2)*

** Planificar e gerir redes seguras (arquitetura e métodos de ataque/defesa). (Nível 4)*

** Analisar e comparar métodos de controlo de acesso, registo e monitorização. (Nível 3)*

** Discutir e classificar planos de segurança, contingência e afins. (Nível 1)*

** Explicar e discutir conceitos de sistemas críticos. (Nível 1)*

Esta unidade curricular visa inculir uma atitude de "desconfiança construtiva" na conceção, desenho, desenvolvimento e operação de sistemas que incorporem tecnologias informáticas, atitude essa que será muito útil nas restantes unidades e na vida profissional.

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

In this course the students should be able to:

- * Explain and discuss informatics security concepts and methods. (Bloom Level 1)*
- * Analyze and choose secure programming methods. (Level 3)*
- * Practice and use cryptography. (Level 2)*
- * Plan and manage secure networks (architecture and attack/defense methods). (Level 4)*
- * Analyze and compare methods for control access, registration and monitoring. (Level 3)*
- * Discuss and classify security, contingency and other related plans. (Level 1)*
- * Explain and discuss concepts of critical systems. (Level 1)*

This course aims to impregnate the student with a "constructive suspicious" attitude in the conception, design, development and operation of information systems that incorporate information and communication technologies. This attitude will prove very useful in the remaining courses and during professional life.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa teórico está dividido em módulos:

- 1. Visão geral da segurança informática (estado e tendências das tecnologias ligadas à segurança informática). [3 horas]*
- 2. Programação segura (segurança informática na programação e engenharia de software seguro; falhas de programação, consequências e relevância).*
- 3. Criptografia aplicada (teoria; casos de aplicação; boas práticas).*
- 4. Comunicações seguras (vulnerabilidades das redes TCP/IP; tecnologias de segurança em rede; perímetros de confiança).*
- 5. Controlo de acesso.*
- 6. Monitorização de sistemas.*
- 7. Planos de segurança e de contingência.*
- 8. Sistemas críticos.*

O programa prático consiste:

- 1. No estudo de casos e na elaboração de relatórios de atividades.*
- 2. Na realização de fichas escritas de avaliação sobre os casos práticos.*
- 3. Na elaboração de relatórios sobre os casos de estudo extra-aulas.*

3.3.5. Syllabus:

The theory is divided into modules:

- 1. Overview of security in information systems.*
- 2. Secure programming (information security and engineering within programming; programming "errors", consequences and relevancy).*
- 3. Applied cryptography (theory; case studies; good practices).*
- 4. Secure communications (TCP/IP vulnerabilities; trust zones).*
- 5. Access control.*
- 6. Systems monitoring.*
- 7. Security and contingency plans.*
- 8. Critical systems.*

The practice is:

- 1. Practicing case studies (10 classes).*
- 2. Doing two written tests about the case studies.*
- 3. Delivering activities reports about the extra-classes case studies.*

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

A Engenharia da Segurança Informática está orientada para as ferramentas, processos e métodos necessários para conceber, implementar e testar sistemas completos e para adaptar sistemas à medida que o seu contexto envolvente muda. Em termos de objetivos da UC, os conteúdos programáticos foram definidos de modo a:

- * Identificar problemas de segurança informática, explicar as causas e propor soluções viáveis.*
- * Descrever o estado da arte e discutir o impacto dos desenvolvimentos ocorridos.*
- * Analisar os problemas da segurança informática e perceber as implicações decorrentes.*
- * Aplicar, testar e verificar a viabilidade das soluções escolhidas.*
- * Usar ferramentas de descoberta de recursos e de identificação de problemas; Avaliar riscos, alternativas, prioridades e métodos de implementação de soluções; Planear, gerir e implementar soluções em equipa.*
- * Trabalhar em equipa; Realizar um projeto em equipa e defendê-lo perante um painel de*

docentes/especialistas.

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

This unit addresses topics related with Security Engineering, which is concerned with failure, error and malice. It is oriented to the tools, processes and methods required to conceive, implement and test complete systems and to adapt existing systems to their environmental changes. In terms of unit objectives, the theoretical contents were defined to be:

- * Identify informatics security problems, explain the causes and propose viable solutions.*
- * Describe the state-of-art and discuss the impact of current developments.*
- * Analyze informatics security problems and understand their implications.*
- * Apply, test and verify if chosen solutions are viable.*
- * Use relevant tools for detecting and identifying problems; Asses risks, alternatives, priorities and methods for solution implementation; Plan, manage and implement solutions in a team.*
- * Work in teams; Do a project team and defend it beyond a panel of teachers/specialists.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas serão semi-activas, misturando fases expositivas, interrogativas, demonstrativas e casos de estudo. As aulas prático-laboratoriais serão essencialmente cativas, incluindo em alguns casos uma fase inicial demonstrativa e depois uma fase de treino baseada num guião de trabalho e em grupos de dois estudantes. As aulas de orientação tutória servirão para a discussão de aspetos teóricos ou para a finalização/revisão dos trabalhos práticos.

Em dez aulas prático-laboratoriais iniciais serão propostos trabalhos práticos sujeitos a avaliação escrita no final da aula (10% da nota final). Serão também realizadas duas fichas escritas de avaliação sobre os trabalhos práticos (30%) e solicitados relatórios de atividades sobre esses trabalhos (30%, extra-aulas e em grupos de três alunos, com defesa final em grupo). O esforço para cada relatório é de 8 horas. A avaliação na prova de exame corresponderá a 30% da nota final. O esforço de preparação para exame é de 12 horas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes (module based) - presentation and discussion of key concepts, case studies and open problems (followed by class discussion). Laboratory classes - active methods including demos, hands-on work and evaluation of results. Most of the work will be done by teams of two students. Tutorial classes - these classes will be used for topics discussion and extra support for the lab. work and projects.

A set of case studies to be practiced in the laboratory classes, with written evaluation in the end of each class - 10%. Two written tests about the case studies - 30%. Activities reports (extra classes by student groups) with group presentation/discussion with course teachers - 30%. Estimated effort 8 hours per report. Final written exam about course theory - 30%. Estimated effort 12 hours.

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

Visando esta unidade curricular (UC) incutir uma atitude de "desconfiança construtiva" na conceção, desenho, desenvolvimento e operação de soluções que incorporem tecnologias informáticas e não só, torna-se crucial aplicar as metodologias de ensino que promovam essa consciencialização, a qual necessitará de uma adequada exposição e interação com os temas conceptuais e métodos instrumentais da área científica. Assim sendo, nesta unidade curricular as componentes teórica e prática serão lecionadas através das metodologias de ensino que melhor permitem, dentro das condições da escola, concretizar os objetivos da unidade curricular.

Na vertente teórica, as aulas recorrerão a metodologias expositivas, demonstrativas, interrogativas e semi-ativas para atingir os objetivos: numa aula típica, o docente, ao expor um tema teórico, incluirá alguns momentos de discussão através da visualização de casos relacionados e/ou através de questões lançadas aos alunos, terminando sempre por fazer uma síntese dos principais aspetos da discussão. Para alguns dos temas mais complexos os momentos de discussão poderão decorrer sobretudo nas aulas de orientação tutorial, de modo a não perturbar o planeamento previsto. Na vertente prática, as aulas terão uma fase inicial expositiva para introdução ao tema a abordar, seguindo-se uma fase ativa em que os alunos seguirão as instruções de um guião de trabalho com vista a realizar uma ou mais tarefas. Durante esta fase o docente estará atento à execução do guião, intervindo ativamente sempre que necessário ou for solicitado. No fim de cada aula os alunos são instruídos a responder a questões de análise-síntese sobre o guião executado, podendo fazê-lo na própria aula ou até algum tempo depois por meios eletrónicos (submissão individual na área da UC no Moodle-ISEP). Na fase final do período letivo serão

solicitados 2 relatórios sobre os temas abordados na UC, a escolher numa lista previamente disponibilizada, os quais serão elaborados fora das aulas por grupos de 3 alunos (com submissão no Moodle-ISEP). Após o fecho da submissão cada grupo terá de apresentar/defender o seu trabalho perante os docentes da UC.

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

As this unit aims to inculcate an attitude of “constructive suspicion” in the conception, design, development and operation of solutions incorporating informatics technology and others, it becomes crucial to apply the learning methodologies for promoting that awareness. This will require an adequate exposure and interaction with the related scientific concepts and instrumental methods. As such, in this unit the theoretical and practical components will be lectured using the methodologies that better allow, in the context of ISEP, to achieve the unit learning objectives.

In the theoretical component, classes will use several methodologies (expositive, demonstrative, interrogative and semi-active) to achieve the goals: in a typical class, the teacher, when addressing a certain subject, will include some moments for discussion by means of case studies and/or specific questions for the students, always ending with a synthesis of the most important aspects. For some more complex themes the discussions will mainly happen in the tutorial classes, so that the initial unit planning is not disturbed. In the practical component, classes will start by an expositive introductory phase to the planned themes, followed by an active phase in which students will execute a script in order to perform one or several technical tasks. During this phase the teacher will attentively follow the script execution, actively intervening when deemed necessary or requested by students. In the end of the practical class students are instructed to individually answer some analysis/synthesis questions about the executed script (in the end of class or some time later by electronic means on the Moodle platform). In the end of the semester period 2 reports about the unit subjects will be requested (within a list of predefined approved subjects). These reports will be produced extra-classes by groups of at most 3 students (submission on the Moodle platform). After submission each group will have to present and discuss their work with the unit teachers.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ross Anderson (2001) Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, ISBN-13: 978-0471389224, Wiley (<http://www.cl.cam.ac.uk/~rja14/book.html>).

Shon Harris - CISSP Certification All-in-One Exam Guide, ISBN-13: 978-0071497879, McGraw-Hill Osborne Media.

Bruce Schneier (1996) Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, ISBN-13: 978-0471117094, Wiley.

Stephen Northcutt (2005) Inside Network Perimeter Security, ISBN-13: 978-0672327377, Sams.

Chris McNab (2007) Network Security Assessment: Know Your Network, ISBN-13: 978-0596510305, O'Reilly Media.

Shon Harris (2012) CISSP Certification All-in-One Exam Guide, ISBN-13: 978-0071497879, McGraw-Hill Osborne Media.

ZÚQUETE, André (2013) Segurança em Redes Informáticas - 2ª Edição Aumentada. FCA - Editora de Informática. ISBN: 978-972-722-565-1.

Mapa IV - Software Concorrente e Fiável / Concurrent and Reliable Software

3.3.1. Unidade curricular:

Software Concorrente e Fiável / Concurrent and Reliable Software

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

Jorge Manuel Neves Coelho (84h)

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

Luís Miguel Pinho Nogueira (32 h)

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

Os objetivos desta unidade curricular são:

- Preparar os alunos para a utilização de diferentes linguagens de programação com suporte para concorrência e com abordagens diferentes na resolução dos problemas de comunicação e coordenação.
- Introduzir o desenvolvimento de software fiável.

Após a conclusão desta unidade curricular os alunos deverão:

- Conhecer e dominar as diferentes abordagens de diferentes linguagens de programação para gerar soluções para problemas aonde o paralelismo é utilizado.
- Entender os desafios ligados ao desenvolvimento de software correto e conhecerem ferramentas que simplifiquem esta tarefa.

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

This course has two aims:

- Prepare students to develop programs in different programming languages with different approaches to solve communication and coordination problems.
- Introduce students to the development of high integrity software.

Upon completion of this course, students should:

- Know and master methods from concurrent programming languages to generate computational solutions to parallel problems.
- Understand the challenges involved in developing high integrity software and know tools to facilitate this task.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Java (6T + 6PL):

- 1.1. Introdução à programação concorrente;
- 1.2. Comunicação e sincronização;
- 1.3. Regras para o desenho eficiente de aplicações multithread;
- 1.4. Thread pools e Executor;
- 1.5. Complexidade computacional em abordagens concorrentes a problemas genéricos;
- 1.6. A especificação de tempo-real.

2. Erlang (6T + 6PL)

- 2.1. Programação sequencial;
- 2.2. Exceções;
- 2.3. Programação concorrente;
- 2.4. Performance;
- 2.5. Processos registados e ligados;
- 2.6. Tratamento de erros e robustez

3. Ada (6T + 6PL)

- 3.1. Programas e bibliotecas;
- 3.2. O sistema de tipos;
- 3.3. Exceções;
- 3.4. Genéricos;
- 3.5. Tarefas;
- 3.6. Rendezvous;
- 3.7. Objectos protegidos;
- 3.8. Tempo e Relógios;

4. Desenvolvimento de software fiável com Spark (6T + 6PL)

- 4.1. Software e os seus problemas;
- 4.2. Correção de programas;
- 4.3. A Linguagem de anotação;
- 4.4. O sistema de tipos;
- 4.5. Ferramentas de análise;
- 4.6. Examinar;
- 4.7. Análise de fluxo;
- 4.8. Verificação;
- 4.9. Demonstração de teoremas;

3.3.5. Syllabus:

1. Concurrent Java (6T + 6PL):

- 1.1. Concurrent Programming;

- 1.2. *Communication and Synchronization;*
- 1.3. *Rules for Designing Multithreaded Applications;*
- 1.4. *Thread pools and Executor;*
- 1.5. *Complexity of concurrent approaches;*
- 1.6. *The Real-Time Specification*

2. Erlang (6T + 6PL)

- 2.1. *Sequential Programming;*
- 2.2. *Exceptions;*
- 2.3. *Concurrent Programming;*
- 2.4. *Performance;*
- 2.5. *Registered and linked processes;*
- 2.6. *Error handling and reliability*

3. Ada (6T + 6PL)

- 3.1. *Programs and libraries;*
- 3.2. *The type system;*
- 3.3. *Exceptions;*
- 3.4. *Generics;*
- 3.5. *Tasking;*
- 3.6. *Rendezvous;*
- 3.7. *Protected Objects;*
- 3.8. *Time and Clocks;*

4. High Integrity Software with Spark (6T + 6PL)

- 4.1. *Software and its problems;*
- 4.2. *Program Correctness;*
- 4.3. *Language Principles;*
- 4.4. *The Type Model;*
- 4.5. *SPARK Analysis Tools;*
- 4.6. *The Examiner;*
- 4.7. *Flow Analysis*
- 4.8. *Verification;*
- 4.9. *Theorem proving;*

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

Durante as aulas os alunos aprendem a programar em 3 linguagens de programação diferentes (Java, Erlang e Ada 2012) oferecendo cada uma delas abordagens diferentes à concorrência e partilha de recursos. A apresentação das linguagens e suas características é acompanhada de exemplos de aplicação concretos de cada abordagem e respectivas limitações. A complexidade acrescida das linguagens com suporte para concorrência em relação às linguagens sequenciais é o mote para abordar o problema das limitações teóricas que existem para a verificação automática da correção de código. São abordados casos famosos de erros de software que implicaram perdas importantes e estes exemplos são utilizados para salientar a importância da investigação e inovação neste domínio. Os alunos têm contacto com a ferramenta Spark que permite a verificação parcial de código desenvolvido num subconjunto do ADA.

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

During the lessons students learn to program in 3 different programming languages (Java, Erlang and Ada 2012) each offering different approaches to concurrency, communication and synchronization. The languages, their features and limitations are presented in detail. The increased complexity of concurrent programming languages when compared to more traditional sequential programming is the motivation for introducing automatic verification of code and its theoretical limitations. Famous cases of software errors that led to major losses are presented in order to highlight the importance of research and innovation in this field. Students are introduced to the Spark tool that allows partial verification of code developed in a subset of the ADA programming language.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são aulas expositivas e de alguma discussão com os alunos onde serão apresentados os vários tópicos do programa da disciplina. Periodicamente, são introduzidos pequenos exercícios que

permitem aos alunos verificar se a teoria foi bem entendida.

As aulas práticas permitirão experimentar os conceitos introduzidos nas aulas teóricas através da resolução de exercícios no computador. Há exercícios específicos para testar erros comuns. Serão avaliados dois trabalhos práticos valendo cada 25% da nota final sendo esta percentagem proporcional à matéria avaliada nestes trabalhos. A classificação mínima na parte prática é de 7 valores. O exame será dividido em duas partes, uma de escolha múltipla sem consulta onde se avaliarão os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma prática, com consulta, onde os alunos terão que resolver exercícios práticos. A classificação mínima no exame é de 9 valores.

Classificação Final: $(xNFREQ+yPE)/(x+y)$

x= 50

y=50

Min NFREQ=7

Min PE=9

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures will use expositive techniques for the presentation of the various topics along with some discussion on case studies and research papers. Periodically, small exercises are proposed in order to check if the theory is well understood (Try it Yourself).

In laboratory, the students will apply the concepts presented in the lectures through solving programming problems. Specific problems are focused on teaching students how to recognize and fix errors (Mistake). During the semester students will develop two projects where each weights 25% of the final score (50% total).

The final exam will have two parts, one multiple-choice, closed book and focusing theoretical concepts only and the other open book, focusing on practical issues.

Grading is calculated using the following formula:

$(xProj + yExam)/(x + y)$

Proj - Projects grade

Exam - Final exam grade

x = 50

y = 50

Min Proj = 7

Min Exam = 9

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

I. Teóricas

Nas aulas teóricas é utilizado um método expositivo para a apresentação dos vários tópicos acompanhado de alguma discussão sobre casos de estudo e resultados de investigação. Periodicamente são apresentados pequenos exercícios para verificar a compreensão dos conteúdos lecionados (Try it Yourself).

II. Práticas

Nas aulas práticas é proposta a resolução de vários problemas nas linguagens concorrentes abordadas que permite fazer a ligação entre os conhecimentos teóricos e a sua aplicação prática. São introduzidos problemas específicos que têm como objetivo o reconhecimento e a resolução de erros comuns (Mistake). São apresentados exercícios de verificação da correção de fragmentos de código utilizando Spark e aborda-se o funcionamento interno desta ferramenta. Após cada aula prática é apresentado um sumário dos conhecimentos que devem ter sido adquiridos na resolução dos problemas propostos para os alunos verificarem se cumpriram os objetivos da aula (Feedback).

III. Trabalhos Práticos

São propostos dois trabalhos práticos a desenvolver em grupo de 2-3 elementos sob supervisão dos docentes (Groups Work). Estes trabalhos implicam a aplicação dos conceitos apresentados nas teóricas e das técnicas estudadas nas práticas. A avaliação destes trabalhos foca na necessidade de observar todos os detalhes com cuidado para se chegar a uma boa solução focando-se não só no resultado final mas também na coordenação e cooperação da equipa (Fair Project Grading; Fair Team Grading). O resultado da avaliação é explicado aos elementos do grupo de trabalho (Feedback).

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

I. Lectures

Theoretical lectures will use expositive techniques for the presentation of the various topics along with some discussion on case studies and research papers. Periodically, small exercises are proposed in order to check if the theory is well understood (Try it Yourself).

II. Laboratory

In laboratory, the students will apply the concepts presented in the lectures through solving programming problems in the different concurrent languages. Specific problems are focused on teaching students how to recognize and fix errors (Mistake). Exercises about code verification and correction are solved with the Spark set of tools and the internal logic of Spark is studied. After each lab a summary of goals is presented to students in order to verify if they had completed the exercise set successfully (Feedback).

III. Projects

The projects are developed by groups of 2-3 students supervised by faculty (Groups Work). They focus on applying the concepts taught in lectures and the techniques taught in labs to programming projects. Assessment takes in account the final product and the process and teamwork (Fair Project Grading; Fair Team Grading). A discussion with groups takes place in order to explain how the grading is obtained (Feedback)

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Java Concurrency in Practice. Brian Goetz, Tim Peierls, Joshua Bloch, Joseph Bowbeer, David Holmes, Doug Lea, Addison-Wesley Professional, 2006*
- *Concurrent and Real-Time Programming in Java. Andrew Wellings, ISBN: 978-0-470-84437-3 © John Wiley and Sons, Ltd 2004*
- *Programming Erlang: Software for a Concurrent World 2nd Ed. Joe Armstrong, ISBN: 978-1937785536, The Pragmatic Bookshelf? 2013*
- *Ada 2012 Rationale. John Barnes ISBN: 978-3642452093, Lecture Notes in Computer Science. Springer Verlag 2013*
- *High Integrity Software: The SPARK Approach to Safety and Security John Barnes, ISBN: 978-0321136169, © Addison Wesley 2003*

Mapa IV - Conceitos Avançados de Sistemas Operativos / Advanced Operating Systems Concepts**3.3.1. Unidade curricular:**

Conceitos Avançados de Sistemas Operativos / Advanced Operating Systems Concepts

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

Luís Miguel Pinho Nogueira (52 h)

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

Paulo Baltarejo Sousa (32 h)

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

Após a conclusão desta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de entender como é implementado um Sistema Operativo e aplicar o seu conhecimento no desenvolvimento de novas funcionalidades que respondam a novos desafios e requisitos dos utilizadores.

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

Upon completion of this course, students should be able to understand how Operating Systems are implemented and apply their knowledge to develop new features that respond to new challenges and requests of the users.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Arquitecturas de Sistemas Operativos (2 aulas T): SOs genéricos, Linux, Windows, SOs dedicados e SOs embebidos

2 - Introdução ao kernel do Linux (2 aulas T): História, Instalação, Configuração, Compilação, Estruturas de dados do kernel

3 - Escalonamento (4 aulas T + 8 aulas PL): Gestão de processos, Sincronização e comunicação entre processos, Temporizadores e gestão do tempo, Políticas de escalonamento

4 - Interrupções e Chamadas ao sistema operativo (2 aula T): Comunicação com o kernel, Gestores de chamadas e interrupções, Implementação de chamadas e interrupções

5 - Gestão de memória (2 aulas T): Paginação, Alocação de memória, Memória virtual, Gestão de memória pelo CPU

6 - Gestores de dispositivos (3 aulas T + 5 aulas PL): Tipos de dispositivos, Comunicação com dispositivos de E/S, Implementação de novos módulos

3.3.5. Syllabus:

1 - Operating Systems Architectures (2 T): Generic OSes, Linux, Windows, Embedded and dedicated OSes

2 - Introduction to the Linux kernel (2 T): History, Installation, configuration, compilation, Kernel data structures

3 - Scheduling (4 T + 8 PL): Process management, Synchronization and process communication, Timers and Time management, Scheduling policies

4 - Interrupts and System Calls (2 T): Communicating with the kernel, System calls managers, Implementing interrupt handlers and system calls

5 - Memory management (2 T): Paging, Memory allocation, Virtual memory, Per CPU memory management

6 - Device drivers (3 T + 5 PL): Device types, Communicating with IO devices, Implementing new modules

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

Ao discutir tanto a teoria como a implementação prática do desenho e implementação do núcleo de um Sistema Operativo, esta UC deverá suscitar interesse em alunos tanto com objectivos teóricos como práticos. Não existe nenhum programador que não beneficie de um algum conhecimento de programação ao nível do sistema operativo. Quer seja o seu principal objectivo, ou apenas como base para uma implementação a um mais alto nível de abstracção, a programação de sistemas é a base de todo o software que é desenvolvido.

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

By discussing both theory and application on the design and implementation of the kernel of an Operating System, this course should appeal to students of both academic and practical persuasions. There is no programmer who does not benefit from some understanding of system programming. Whether it is the programmer's main goal, or merely a foundation for higher-level concepts, system programming is at the heart of all software that we write.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A especificidade da disciplina permite, nas aulas teóricas, utilizar não só uma estratégia expositiva, mas também propor a resolução de pequenos exercícios pelos alunos e acompanhar o desenvolvimento dos componentes das aulas práticas. As aulas práticas alteram a versão 2.6.34 da kernel do Linux para desenvolver novos escalonadores de processos e gestores de dispositivos.

*Durante o período lectivo serão realizados 2 trabalhos práticos, parcialmente durante as aulas PL (NF). No final do semestre, o exame escrito (EX) será dividido em duas partes, uma teórica onde se avaliarão os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e uma prática onde os alunos terão que resolver exercícios práticos. A classificação final da Unidade Curricular é dada pela seguinte fórmula: $0,4 * NF + 0,6 * EX$*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lectures will use expositive techniques for the presentation of the various topics along with some demonstrations of the development of the new features discussed in laboratory lectures. In laboratory, students will apply the concepts presented in the theoretical lectures for the development of new features in the 2.6.34 version of the Linux kernel.

*During the semester, students will develop two projects, partially in the laboratory lectures. At the end of the semester, the written exam will be divided in two parts, a theoretical and a practical one, in which the respective concepts of the course will be evaluated. The final grade is determined by the formula: $0,4 * NF + 0,6 * EX$*

Projects + 0,6 * Exam**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Esta UC cobre não só o uso de funcionalidades do núcleo de um sistema operativo mas também o seu desenho e implementação, fornecendo informação suficiente para que um programador consiga desenvolver código que estenda as funcionalidades do Sistema Operativo. Bons exemplos são o desenho e implementação de um gestor de dispositivos e um escalonador de processos durante as aulas laboratoriais, o que exige o domínio dos diversos tópicos teóricos abordados durante o semestre.

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

This course covers both the usage of core kernel systems and their design and implementation, providing enough information that a sufficiently accomplished programmer can begin developing code in the kernel, extending the functionalities of the Operating System. Good examples are the design and implementation of a device driver and a process scheduler during laboratory classes, which require the deep understanding of the several theoretical concepts discussed during the semester.

3.3.9. Bibliografia principal:

"Linux Kernel Development: A thorough guide to the design and implementation of the Linux kernel, 3rd Edition", Robert Love. Addison-Wesley Professional, 2010

"Professional Linux Kernel Architecture", Wolfgang Mauerer. Wrox, 2008

"Linux Device Drivers, 3rd Edition", Jonathan Corbet, Alessandro Rubini, Greg Kroah-Hartman. O'Reilly, 2005

Mapa IV - Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing**3.3.1. Unidade curricular:**

Computação Ubíqua / Ubiquitous Computing

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

Nuno Alexandre Magalhães Pereira (84H)

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

No final desta unidade curricular, os alunos devem desenvolver conhecimento e compreensão no que diz respeito a:

1. objetivos e desenvolvimento histórico da área de sistema ubíquos (SU)

2. conceitos e propriedades relevantes de um SU

3. aplicações mais importantes e elementos tecnológicos dos SU

4. fundamentos de tecnologia de sensores e redes de sensores

5. sistemas e arquiteturas para sistema embebidos distribuídos

6. análise e coordenação de sistemas complexos

7. novas formas de interação

Os alunos devem também desenvolver capacidades para:

8. avaliar a adequação de técnicas alternativas para determinados SU

9. conceber sistemas que unem ambientes físicos com computação

10. projetar e implementar esquemas de comunicação e coordenação que considerem os aspetos essenciais dos SU

11. projetar e implementar o software e infraestrutura de suporte necessária para conceber aplicações de SU

12. conceber protótipos de aplicações que incorporem algumas das principais características de SU

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

At the end of this curricular unit, students should develop knowledge and understanding regarding:

- 1. objectives and historical development of the field of ubiquitous computing (UC)*
- 2. concepts and properties relevant to a ubiquitous system*
- 3. most important applications and UC technology elements*
- 4. fundamentals of sensor technology and sensor networks*
- 5. systems and architectures for distributed embedded computing*
- 6. analysis and coordination of complex systems*
- 7. new forms of interaction*

Students should also develop skills to:

- 1. evaluate the adequacy of alternative techniques for UC systems*
- 2. design systems that unite physical environments with computing*
- 3. design and implement communication and coordination schemes that cater for essential aspects of ubiquitous systems such as mobility of components*
- 4. design and implement the software and infrastructure support needed for deploying UC applications*
- 5. build prototype applications/systems that embodies some major concepts in UC.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução e história da Computação Ubíqua
Visão e história*

Blocos tecnológicos da computação ubíqua

O futuro da computação ubíqua

- 2. Computação Embebida*

Conceitos básicos de hardware e software e relação com computação ubíqua

Sistemas e arquiteturas para computação distribuída e embebida

- 3. Redes Ubíquas*

Fundamentos de tecnologia de sensores e redes de sensores

Aplicações e arquiteturas de redes de sensores

Aspetos de comunicações em redes de sensores

- 4. Percepção de Contexto*

Conceitos básicos e abordagens

Percepção de contexto e localização

- 5. Desenvolvimento de Sistemas Ubíquos*

Acesso a dados, representação e adaptação de dados

Middleware e interoperabilidade

Ambientes de programação para sistemas ubíquos

Tópicos de segurança em sistemas ubíquos

- 6. Interação com utilizadores*

Novas formas de interação para sistemas ubíquos

3.3.5. Syllabus:

- 1. Foundations and History of Ubiquitous Computing
Vision and history*

Technology Blocks/Enablers of ubiquitous systems

Future trends in ubiquitous computing

- 2. Embedded Computing*

Basic Hardware and Software concepts and

Systems and architectures for distributed embedded computing

- 3. Ubiquitous Networks*

Fundamentals of sensor technology and sensor networks

Wireless sensor networks (WSN) applications and architectures

WSN networking aspects

- 4. Context Awareness*

Basic concepts and approaches

Context and location awareness

- 5. Development of Ubiquitous Systems*

Data access, representation, and data adaptation

Middleware and interoperability

Programming frameworks for ubiquitous systems
Security topics in ubiquitous systems
6. Human Interaction
New forms of interaction for ubiquitous systems

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

Os objetivos de aprendizagem 1, 2, 4 são cobertos pelo conteúdo programático 1
O objetivo de aprendizagem 4 é coberto pelos conteúdos programáticos 2, 3
O objetivo de aprendizagem 5 é coberto pelos conteúdos programáticos 2, 3
O objetivo de aprendizagem 6 é coberto pelos conteúdos programáticos 3, 4
O objetivo de aprendizagem 7 é coberto pelo conteúdo programático 6
O objetivo de aprendizagem 8 é coberto pelos conteúdos programáticos 1, 2, 3, 4, 5, 6
O objetivo de aprendizagem 9 é coberto pelos conteúdos programáticos 4, 5, 6
O objetivo de aprendizagem 10 é coberto pelos conteúdos programáticos 3, 4, 5
O objetivo de aprendizagem 11 é coberto pelos conteúdos programáticos 2, 3, 5
O objetivo de aprendizagem 12 é coberto pelos conteúdos programáticos 2, 3, 4, 5, 6

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

The learning objectives 1, 2, 3 are covered by program content 1
The learning objective 4 is covered by program content 2, 3
The learning objective 5 is covered by program content 2, 3
The learning objective 6 is covered by program content 3, 4
The learning objective 7 is covered by program content 6
The learning objective 8 is covered by program content 1, 2, 3, 4, 5, 6
The learning objective 9 is covered by program content 4, 5, 6
The learning objective 10 is covered by program content 3, 4, 5
The learning objective 11 is covered by program content 2, 3, 5
The learning objective 12 is covered by program content 2, 3, 4, 5, 6

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tendo em mente os objetivos principais da unidade curricular, as aulas teóricas visam expor os alunos aos vários conceitos. Nestas aulas conceitos de aprendizagem ativa serão aplicados, desenvolvendo debates e workshops, discussão de casos de estudo e revisão crítica de sistemas/arquiteturas/mecanismos.
As aulas prático-laboratoriais serão essencialmente ativas, em que os alunos começam por resolver pequenos problemas relacionados com os tópicos das aulas teóricas, com o objetivo de desenvolver as capacidades de base. Uma parte do semestre é reservada para a concepção de um projeto de maior escala. A avaliação é constituída por dois trabalhos (60%) e um exame (40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

With the main objectives of the course in mind, lectures expose students to the various concepts. Active learning techniques will be employed in these activities, by engaging in class debates/workshops, discussion of case studies, and critical review of systems/architectures/mechanisms.
Laboratory classes will first approach the resolution of small problems related to the subjects introduced in the lectures with the purpose to acquire basic skills. A portion of the semester is reserved for the analysis and development of a larger-scale project.
Assessment on the course consists of two practical assignments (60%) and an exam (40%).

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

Uma ampla quantidade de tópicos encontram-se na interseção dos sistemas ubíquos com muitas outras áreas da informática e ciências da computação, e esta unidade curricular pretende desenvolver nos alunos capacidades para entender, avaliar, projetar e implementar sistemas que assentam nesta confluência de tópicos e tecnologias.
Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos fundamentais da unidade curricular, sendo introduzidos desta forma grande parte dos conteúdos programáticos. As aulas prático-laboratoriais servem para suportar a experimentação e aprendizagem de técnicas de desenvolvimento em sistemas ubíquos, assim como apoiar a realização de projetos práticos, suportando os conteúdos programáticos 2, 3, 4, 5 e 6.

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

A rich collection of topics lies at the intersections ubiquitous computing with many other areas of computer science, and this course aims at providing the students with tools to understand, evaluate, design and implement systems based on this confluence of topics and technologies.

In lectures, the fundamental concepts are introduced, and most of the contents of the course a introduced in this way. Laboratory classes support experimentation and learning of development techniques for ubiquitous systems, as well as provide guidance for practical projects, supporting contents number 2, 3, 4, 5 and 6.

3.3.9. Bibliografia principal:

John Krumm. 2009. Ubiquitous Computing Fundamentals (1st ed.). Chapman & Hall/CRC.

Marrón, Pedro José, et al., eds. The emerging domain of Cooperating Objects. Springer, 2012.

Karl, Holger, and Andreas Willig. Protocols and architectures for wireless sensor networks. John Wiley & Sons, 2007.

Mapa IV - Sistemas Baseados em Conhecimento / Knowledge Based Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Baseados em Conhecimento / Knowledge Based Systems

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

Luiz Felipe Rocha de Faria (84 h)

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

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

Após a conclusão desta unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- 1- Identificar quais as áreas de aplicação e tipos de problemas adequados à aplicação dos Sistemas Baseados em Conhecimento e dos Sistemas Periciais*
- 2- Mediante a apresentação de um problema saber adquirir o conhecimento relevante e representá-lo através das técnicas adequadas*
- 3- Saber utilizar ferramentas para a implementação de Sistemas Baseados em Conhecimento*
- 4- Construir bases de conhecimento necessárias à implementação de sistemas baseados em conhecimento*
- 5- Conhecer a arquitetura e os componentes dos sistemas periciais*
- 6- Implementar sistemas periciais através da utilização de geradores de sistemas periciais*
- 7- Proceder à verificação e validação de sistemas periciais.*

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

After concluding this Curricular Unit, the student should be able to:

- 1- Identify application areas and kinds of problems suitable to apply knowledge based systems and expert systems*
- 2- Acquire and represent the relevant knowledge using proper techniques in order to solve a particular problem*
- 3- Know the tools needed to implement knowledge-based systems*
- 4- Build knowledge bases needed to implement knowledge based systems*
- 5- Know the typical architecture and components of expert systems*
- 6- Use shells to implement expert systems*
- 7- Proceed to the verification and validation of expert systems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Introdução aos Sistemas Baseados em Conhecimento: perícia, Sistemas Baseados em Conhecimento e Sistemas Periciais. (2 horas)

- 2- *Aquisição de conhecimento e técnicas de representação de conhecimento (5 horas)*
- 3- *Arquitetura e componentes dos Sistemas Periciais (6 horas)*
- 4- *Sistemas de Manutenção de Verdade (1 hora)*
- 5- *Raciocínio temporal e sistemas de raciocínio não monótonos (0,5 horas)*
- 6- *Raciocínio sob incerteza (4 horas)*
- 7- *Aplicações para desenvolvimento de sistemas Periciais (0,5 horas)*
- 8- *Validação e verificação de sistemas Periciais (0,5 horas)*
- 9- *Sistemas de Tutoria Inteligente (1 hora)*
- 10- *Sistemas Periciais e Mineração de Dados (0,5 horas)*

3.3.5. Syllabus:

- 1- *Introduction to Knowledge-Based Systems: Expertise, Knowledge Based Systems and Expert Systems (2 hours)*
- 2- *Knowledge acquisition and representation techniques. (5 hours)*
- 3- *Expert system architecture and components. (6 hours)*
- 4- *Truth Maintenance Systems. (1 hour)*
- 5- *Temporal reasoning and non-monotonic systems. (0,5 hour)*
- 6- *Uncertain reasoning. (4 hours)*
- 7- *Expert system shells. (0,5 hour)*
- 8- *Validation and verification of expert systems. (0,5 hour)*
- 9- *Intelligent tutoring systems. (1 hour)*
- 10- *Expert systems and data mining. (0,5 hour)*

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

O conhecimento no funcionamento das organizações assume um papel cada vez mais relevante. Nesse sentido é dado um destaque particular à compreensão da importância do conhecimento e à necessidade para a sua aquisição e representação (obj. 1 e 2). Os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) têm por objetivo fornecer apoio inteligente ao processo de tomada de decisão em domínios específicos. A capacidade de identificar as áreas de aplicação e os tipos de problemas em que os SBC são adequados ao seu tratamento constitui outro dos objetivos da unidade curricular (UC) (obj. 3). Nos SBC existe uma separação clara entre conhecimento (representado nas bases de conhecimento) e mecanismo de inferência. Os objetivos 4 a 7 da UC pretendem transmitir aos alunos as técnicas necessárias para: a implementação dos diferentes componentes dos SBC; a validação e verificação das bases de conhecimento durante a fase de desenvolvimento; manutenção da coerência da inferência gerada.

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

Knowledge assumes an increasingly relevant role within organizations. In that sense, is given a particular emphasis on understanding the importance of knowledge and the need for its acquisition and representation (obj. 1 and 2). The Knowledge Based Systems (KBS) are intended to provide intelligent support to the decision-making process in specific fields. The ability to identify the application areas and the types of problems that SBC are suited to deal with constitutes one of the objectives of the course (UC) (obj. 3). In SBC there is a clear separation between knowledge (represented in knowledge bases) and the inference engine. The objectives 4-7 intend to convey to students the techniques needed to: implement the different components of the SBC; perform validation and verification of knowledge bases during the development phase; maintain the consistency of the generated inference.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão utilizados os métodos expositivo e interrogativo e sempre que adequado serão também utilizadas técnicas do método ativo, tais como o estudo de casos, entre outras.

Nas aulas práticas laboratoriais serão utilizados preferencialmente técnicas de método ativo como trabalho de grupo, estudo de casos e aprendizagem baseada em problemas.

Avaliação:

Classificação final: $0.5 \times TP + 0.5 \times PE$

TP: Trabalho prático (min 9.9)

PE: Prova de exame (min 8.5)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In lectures will be used expository and interrogation methods, and when appropriated, will be also used

active methods, such as case study. In practical classes will be used preferentially work group, case study and learning by problem solving.

Assessment:

Grade calculation: $0.5 \times TP + 0.5 \times PE$

TP: Project (min 9.9)

PE: Final exam (min 8.5)

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

Nas aulas teóricas será usado o método expositivo para apresentação das diferentes técnicas usadas no desenvolvimento e implementação dos Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC). Será ainda usada a análise de casos com o intuito de mostrar áreas de aplicação e problemas concretos demonstrativos da vantagem da utilização dos SBC. Nas aulas práticas laboratoriais será adotado o método ativo, pela disponibilização de fichas de exercícios práticos (uma ficha por aula) com o intuito de proporcionar a aprendizagem de técnicas apresentadas nas aulas teóricas. Os alunos terão ainda a oportunidade de implementar um projeto de SBC para tratamento de um problema real, proposto pelos próprios alunos. Este projeto é elaborado em grupo e desenvolvido em período extra aula. As aulas práticas serão ainda usadas para debater problemas relacionados com a implementação dos projetos.

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

During lectures will be used the expository method to present the different techniques used in the development and implementation of Knowledge Based Systems (KBS). It will also be used case study in order to show areas of application and real problems to illustrate the advantage of the use of the SBC. In laboratory classes will be applied the active method. In such classes will be used a set of practical exercises (one per class) in order to provide a context to apply the different techniques presented in lectures. Students also have the opportunity to implement a SBC project dealing with a real problem, proposed by the students themselves. A solution for the problem is designed and implemented by a group of students after classes. Practical classes will also be used to discuss issues related to the implementation of projects.

3.3.9. Bibliografia principal:

Site da disciplina <http://moodle.isep.ipp.pt/>

Michael Negnevitsky, (2005) Artificial Intelligence A Guide To Intelligent Systems; Addison Wesley

J. Durkin (1994) Expert Systems Design and Development; PrenticeHall

Adran A. Hopgood (2000) Intelligent Systems for Engineers and Scientists; CRC Press

Mapa IV - Armazenamento e Processamento Analítico de Dados / Data Warehouse and Analytical Processing

3.3.1. Unidade curricular:

Armazenamento e Processamento Analítico de Dados / Data Warehouse and Analytical Processing

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

Paulo Jorge Machado Oliveira (116 h)

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

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

A unidade curricular tem como propósito formar alunos com capacidade para planear, implementar, gerir e explorar um projeto de um sistema de armazém de dados e processamento analítico no âmbito de uma organização.

Em concreto, no final desta unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:

- Apresentar a terminologia e os conceitos gerais relacionados com a área.

- Possuir as bases necessárias para o desenvolvimento de processos de análise, planeamento, desenho e

concepção de modelos para armazéns de dados.

- **Analisar e aplicar modelos para a migração de dados entre sistemas operacionais e sistemas de armazéns de dados.**

- **Possuir o conhecimento necessário para a manipulação de dados em sistemas de armazéns de dados e processamento analítico.**

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

The course aims to give the students the skills to plan, implement, manage and explore a project of a data warehouse and analytical processing system within an organization.

More specifically, at the end of this course, the student should be able to:

- *Present the terminology and the general concepts connected with this area/field.*

- *Have the necessary basis for developing the processes of analysis; planning; design; and construction of models for data warehouses.*

- *Analyse and apply models for the migration of the data from the operational system(s) to the data warehouse system.*

- *Have the knowledge needed for manipulating data in data warehouses and analytical processing systems.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de Apoio à Decisão

- **Definição**

- **Evolução**

- **Sistemas operacionais vs. Sistemas de apoio à decisão**

- **Introdução aos armazéns de dados**

Arquitecturas de Armazéns de Dados

- **Corporate information factory**

- **Bus architecture**

Modelação Dimensional

- **Modelo estrela**

- **Tabelas de dimensão**

- **Tabela de factos**

- **Tipos de factos**

- **Dimensões de alteração lenta**

Extracção, Preparação, Transformação e Integração de Dados

- **Processo**

- **Geração de chaves de substituição**

- **Gestão de índices**

- **Gestão de partições**

- **Agregações**

Processamento Analítico de Dados

- **Vantagens**

- **Tipos de bases de dados analíticas**

- **Operações básicas**

- **Tabelas Pivot**

3.3.5. Syllabus:

Decision Support Systems

- **Definition**

- **Evolution**

- **Operational systems vs. Decision support systems**

- **Data warehouses introduction**

Data Warehouse Architectures

- **Corporate information factory**

- **BUS architecture**

Dimensional Data Modeling

- *Star schema*
- *Dimension tables*
- *Fact tables*
- *Kind of facts*
- *Slowly changing dimensions*

The ETL Process

- *Process*
- *Generation of surrogate keys*
- *Managing indexes*
- *Managing partitions*
- *Aggregates*

On-Line Analytical Processing

- *Advantages*
- *Kinds of analytical databases*
- *Basic operations*
- *Pivot tables*

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

Na prossecução dos objetivos gerais e específicos da unidade curricular:

- *O conteúdo programático “sistemas de apoio à decisão” visa “apresentar a terminologia e os conceitos gerais relacionados com a área” ao aluno.*
- *Os conteúdos programáticos “arquitecturas de armazéns de dados” e “Modelação Dimensional” visam dotar o aluno das bases necessárias para o desenvolvimento de “processos de análise, planeamento, desenho e concepção de modelos para armazéns de dados”.*
- *O conteúdo programático “extração, preparação, transformação, integração e carregamento de dados” tem por objetivo permitir ao aluno “analisar e aplicar modelos para a migração de dados entre sistemas operacionais e sistemas de armazéns de dados”.*
- *O conteúdo programático “processamento analítico de dados” visa transmitir aos alunos os conhecimentos necessários para “a manipulação de dados em sistemas de armazéns de dados e processamento analítico”.*

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

To achieve the generic and specific goals of this curricular unit:

- *The program contents “decision support systems” aims “to present the terminology and the general concepts connected with this area/field”.*
- *The program contents “data warehouse architectures” and “dimensional modeling” aim to provide the student the needed basis for the development of “processes of analysis, planning, design, and construction of models for data warehouses”.*
- *The program contents “extraction, transformation and loading” aims to allow to the student the “analysis and application of models for the migration of the data from the operational system(s) to the data warehouse system”.*
- *The program contents “on-line analytical processing” aims to give the students the needed knowledge for the “manipulation of data in data warehouses and analytical processing systems”.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método expositivo e interrogativo e sempre que adequado são também utilizadas diversas técnicas do método ativo (tempestade de ideias, estudo de casos), estabelecendo, sempre que possível, pontos de contacto entre a teoria e a prática. Nas aulas prático-laboratoriais são utilizados preferencialmente técnicas de método ativo, como trabalho de grupo e aprendizagem baseada em problemas.

Os alunos podem realizar toda a avaliação durante o período de aulas. Neste caso, a avaliação é feita com base em 2 testes (TT) e 1 trabalho (TR):

*Nota Final=0,5*TT+0,5*NotaTrab*

*TT=0,5*Teste1+0,5*Teste2*

Min. NotaTestes e NotaTrab: 8 val.

Em alternativa, os alunos podem realizar apenas uma parte da avaliação durante o período de aulas, com base na elaboração de 1 trabalho:

Nota Final=0,5*NotaTrab+0,5*NotaExame

Mín. NotaTrab e NotaExame: 8 val.

O trabalho consiste na implementação de um armazém de dados, carregamento dos dados, e realização de análises multidimensionais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes use the lecture method and questioning to introduce the concepts and techniques that are part of the subject program. Various techniques of active method are also used when appropriate, such as problem analysis, to exemplify the concepts. In laboratory classes, techniques such as active work group and problem-based learning are used.

Students can choose to perform all the assessment during the classes period. In this case, the assessment is done based on two tests and a practical work.

Final grade = 0.5*TestGrades + 0.5*WorkGrade

TestGrades = 0,5*Test1 + 0,5*Test2

Minimum of TestGrades and WorkGrade: 8 values

Alternatively, students can make just one part of the assessment during the classes period, based on a practical work:

Final rating = 0.5 * WorkGrade + 0,5 * ExamGrade

Minimum of FrequencyGrade and ExameGrade: 8 values

The practical work comprises the implementation of a data warehouse, loading data, and various multidimensional analyses.

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

Na prossecução dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

- O método expositivo e interrogativo utilizado nas aulas teóricas é empregue para “apresentar a terminologia e os conceitos gerais relacionados com a área”, assim como para transmitir aos alunos os “conhecimentos necessários para a manipulação de dados em sistemas de armazéns de dados e processamento analítico”. A utilização de técnicas do método ativo (tempestade de ideias, estudo de casos) é efetuada na “análise e aplicação de modelos para a migração de dados entre sistemas operacionais e sistemas de armazéns de dados” estabelecendo, assim, pontos de contacto entre a teoria e a prática, que se tornam visíveis para os alunos.

- As técnicas de método ativo, como trabalho de grupo e aprendizagem baseada em problemas, utilizadas nas aulas prático-laboratoriais visam dotar o aluno com as necessárias competências ao desenvolvimento de “processos de análise, planeamento, desenho e conceção de modelos para armazéns de dados”.

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

To achieve the learning goals of this curricular unit:

- The lecture and questioning method used in theoretical classes aims to “present the terminology and the general concepts connected with this area/field”, as well being used to transmit to the students the “knowledge needed for manipulating data in data warehouses and analytical processing systems”. The use of techniques of the active method (brainstorming, case studies) is made in the “analysis and application of models for the migration of the data from the operational system(s) to the data warehouse system”, establishing connection points between theory and practice and making themselves visible for the students.

Techniques such as work group and problem-based learning used in the laboratory classes aim to give to the student the needed skills for the “development of processes of analysis, planning, design, and construction of models for data warehouses”.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*, Ralph Kimball, Margy Ross Second Edition, Wiley, 2002
- *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data*, Ralph Kimball, Joe Caserta, Wiley, 2004
- *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques* Claudia Imhoff, Nicholas Gallempo, Jonathan G. Geige, Wiley, 2003
- *Building the Data Warehouse* W. H. Inmon, Wiley, 4rd Edition, 2005
- *Modern Database Management* J.Hoffer, M.Prescott, F. McFadden, Prentice Hall, 2007

Mapa IV - Otimização de Sistemas / Systems Optimization**3.3.1. Unidade curricular:**

Otimização de Sistemas / Systems Optimization

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

Ana Maria Dias Madureira Pereira (52h)

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

José António dos Reis Tavares (32h)

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

O aluno deverá, numa perspetiva de suporte à decisão, ser capaz de:

1. *Analisar, modelar e implementar a otimização de sistemas.*
2. *Planear, desenhar, implementar, gerir e explorar o desenvolvimento de Sistemas Inteligentes baseados na utilização de técnicas e mecanismos da Inteligência Artificial e Computação Biomimética*
3. *Perspetivar uma visão atual do potencial das técnicas de otimização aplicadas à engenharia.*
4. *Especificar abordagens de otimização de problemas reais a partir do estudo dos conceitos, modelos, técnicas e ferramentas que compõem a Teoria da Otimização.*
5. *Implementar sistemas inteligentes e algoritmos de otimização com recurso a programação por restrições e a Meta-Heurísticas (MH).*
6. *Usar os conhecimentos adquiridos em novas situações.*
7. *Ter atitudes de aprendizagem ativa, colaborativa e responsável na análise e resolução de problemas.*

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

The student should be able to:

1. *Analyze, model and implement systems optimization.*
2. *Plan, design, implement, manage and explore the development of intelligent systems based on the use of techniques and mechanisms of Artificial Intelligence and Computer Biomimicry*
3. *To develop a vision of the potential of the current optimization techniques applied to engineering.*
4. *Specify approaches for optimizing real world problems from the study of concepts, models, techniques and tools that make up the Optimization Theory.*
5. *Implement optimization algorithms using constraint programming and Metaheuristics (MH).*
6. *Use their knowledge to new situations.*
7. *Have attitudes of active learning, collaborative and responsible analysis in the problem solving.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *O papel da Inteligência Computacional e a Biomimética nas Ciências da Computação.*
2. *Técnicas de Otimização e Decisão baseada na Inteligência Artificial: Abordagens tradicionais, Meta-Heurísticas, Computação Inspirada na Natureza, Técnicas Soft Computing, Computação Evolucionária, Swarm Intelligence e Abordagens híbridas.*
3. *Funcionamento básico das MH e especificação de parâmetros.*
4. *Aspetos de desenvolvimento de Sistemas Inteligentes baseados em MH, afinação de parâmetros, estudo computacional e avaliação de desempenho.*

5. *Integração com a teoria da decisão e SAD.*
6. *Técnicas de Satisfação de Restrições: Programação lógica por restrições; Pesquisa e heurísticas no contexto da programação por restrições;*
7. *Resolução de problemas do mundo real.*

3.3.5. Syllabus:

1. *The role of Computational Intelligence and the Biomimicry in Computer Science.*
2. *Optimization Techniques and Decision based on Artificial Intelligence: Traditional approaches, Metaheuristics (MH), Nature Inspired Computing, Techniques Soft Computing, Evolutionary Computation, Swarm Intelligence, and hybrid approaches.*
3. *Basic operation of MH and parameter specification.*
4. *Aspects of development based on MH, tuning parameters, computational study and evaluation of Intelligent Systems performance.*
5. *Integration with decision theory and SAD.*
6. *Techniques for Constraint Satisfaction: Logic Programming restrictions; Research and heuristics in the context of constraint programming;*
7. *Solving real-world problems.*

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

1. *O papel da Inteligência Computacional e a Biomimética nas Ciências da Computação (3,7).*
2. *Técnicas de Otimização e Decisão baseada na Inteligência Artificial: Abordagens tradicionais, Meta-Heurísticas (MH), Computação Inspirada na Natureza, Técnicas Soft Computing, Computação Evolucionária, Swarm Intelligence e Abordagens híbridas (1,3,7).*
3. *Funcionamento básico das MH e especificação de parâmetros (3).*
4. *Aspetos de desenvolvimento de Sistemas Inteligentes baseados em MH, afinação de parâmetros, estudo computacional e avaliação de desempenho(2,4,6,7).*
5. *Integração com a teoria da decisão e SAD (1,2,4,7).*
6. *Técnicas de Satisfação de Restrições: Programação lógica por restrições; Pesquisa e heurísticas no contexto da programação por restrições (3,4);*
7. *Resolução de problemas do mundo real (6,7).*

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

1. *The role of Computational Intelligence and the Biomimicry in Computer Science (3,7).*
2. *Optimization Techniques and Decision based on Artificial Intelligence: Traditional approaches, Metaheuristics (MH), Nature Inspired Computing, Techniques Soft Computing, Evolutionary Computation, Swarm Intelligence, and hybrid approaches (1,3,7).*
3. *Basic operation of MH and parameter specification (3).*
4. *Aspects of development based on MH, tuning parameters, computational study and evaluation of Intelligent Systems performance (2,4,6,7).*
5. *Integration with decision theory and SAD (1,2,4,7).*
6. *Techniques for Constraint Satisfaction: Logic Programming restrictions; Research and heuristics in the context of constraint programming(3,4);*
7. *Solving real-world problems (6,7).*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (T) serão utilizados o método expositivo e interrogativo e sempre que adequado serão também utilizadas técnicas do método ativo. Nas aulas de orientação tutorial (OT) e práticas laboratoriais (PL) serão utilizadas preferencialmente técnicas do método ativo como trabalho de grupo, estudo de casos e a aprendizagem baseada em problemas. As estratégias usadas visam ajudar o aluno a assumir uma atitude de aprendizagem ativa e de aplicação de espírito crítico na resolução de problemas.

*1-Avaliação durante o Período Lectivo (NFREQ) tem um peso de 60% no valor final da nota da Unidade Curricular. Esta avaliação é constituída por 2 trabalhos práticos TP1 e TP2: $NFREQ = 0,5*TP1 + 0,5*TP2$*

2-Avaliação na Prova de Exame (PE) que corresponde a 40% da classificação final.

*3 - Classificação Final = $0,6*NFREQ + 0,4*PE$*

MinNFREQ = 10,0 valores

MinPE = 8,0 valores

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In Lectures(T) classes, expositive and interrogative method will be used and when appropriate active methods (brain storming, case studies). In Tutorial (OT) and Lab (PL) classes, active learning techniques will be used, preferentially, as teamwork, case studies and problem-based learning. The used strategies aimed at helping the student to assume an active learning attitude, collaborative, responsible, persistent work and application of critical analysis on the problem resolution.

*1-Evaluation during academic period (NFREQ) has a weight of 60% in the final grade of the course. This assessment consists of 2 Practical Works (PW1 and PW2):NFREQ = 0,5*PW1 + 0,5*PW2*

2-Evaluation of the Final Exam (PE) that corresponds to 40% of their final grade

3- Final Course Classification =0.6 x NFREQ + 0.4 x PE

Min NFREQ = 10.0 values

Min PE = 8.0 values

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

Nas aulas teóricas será evidenciado e enquadrado o papel da Inteligência Computacional e a Biomimética nas Ciências da Computação. Será realizada a sistematização das Técnicas de Optimização e Decisão baseada na Inteligência Artificial: Abordagens tradicionais, Meta-Heurísticas (MH), Computação Inspirada na Natureza, Técnicas Soft Computing, Computação Evolucionária, Swarm Intelligence e Abordagens híbridas. O funcionamento básico das MH e especificação de parâmetros será abordado numa perspetiva funcional e tecnológica (estruturas de dados, linguagens de programação, frameworks, ...). As Técnicas de Satisfação de Restrições serão descritas e enquadradas no âmbito do processo de implementação de sistemas inteligentes com recurso a programação por restrições e a Meta-Heurísticas.

Nas aulas orientação tutorial e práticas laboratoriais serão utilizados preferencialmente técnicas do método ativo como trabalho de grupo, estudo de casos e a aprendizagem baseada em problemas, na especificação de abordagens e sistemas inteligentes para a resolução de problemas reais, com recurso a programação por restrições e a Técnicas da Inteligência Artificial. Serão questionados os aspetos de desenvolvimento de Sistemas Inteligentes baseados em MH, nomeadamente o esforço de afinação de parâmetros, a organização do estudo computacional e da avaliação de desempenho. As estratégias usadas visam ajudar o aluno a assumir uma atitude de aprendizagem ativa e de aplicação de espírito crítico na resolução de problemas.

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

In lectures classes the role of Computational Intelligence and the Biomimicry in Computer Science will be highlighted and integrated. The systematization of Optimization Techniques and Decision based on Artificial Intelligence will be held: Traditional approaches, Metaheuristics (MH), Nature Inspired Computing, Soft Computing Techniques, Evolutionary Computation, Swarm Intelligence, and hybrid approaches. The basic operation of the MH techniques and specification parameters will be addressed in a functional and technical perspective (data structures, programming languages, frameworks, ...). The constraint satisfaction techniques will be described and framed in the context of the implementation of intelligent systems using the constraint programming and Metaheuristics processes.

In tutorial classes and Lab practical classes will be used preferentially active method as group work, case studies and problem-based learning, on the specification approaches and intelligent systems for solving real problems, using constraint programming and techniques of Artificial Intelligence. Aspects of intelligent systems developing based on MH will be questioned, in particular the effort of tuning parameters, the organization of the computational study and performance evaluation. Used strategies aim to help the student to assume an attitude of active learning and application of critical thinking in problem solving.

3.3.9. Bibliografia principal:

Textos e Slides de apoio, Ana Madureira e Reis Tavares

El-Ghazali Talbi, Metaheuristics - From Design to Implementation, Wiley, 2009

T. Gonzalez, Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics. Chapman&Hall/Crc Computer and Information Science Series, 2007.

M. Dorigo, Swarm Intelligence, New York: Springer, 2007.

Thom Frühwirth and Slim Abdennadher, Essentials of Constraint Programming, Textbook, Springer Verlag, 2003.

Edward Tsang, Foundations of Constraint Satisfaction, Department of Computer Science, University of Essex, Essex, UK, 1996.

Mapa IV - Sistemas de Informação Empresariais / Enterprise Information Systems**3.3.1. Unidade curricular:*****Sistemas de Informação Empresariais / Enterprise Information Systems*****3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Ângelo Manuel Rêgo e Silva Martins (84h)*****3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo (32h)*****3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****Esta unidade é projetada para fornecer aos alunos uma compreensão das questões teóricas e práticas relacionadas com a aplicação de sistemas empresariais dentro das organizações. O foco principal da unidade é demonstrar como os sistemas empresariais integram a informação e os processos organizacionais de todas as áreas funcionais, dando origem a um sistema unificado.******Os sistemas empresariais, pela sua natureza integrativa multidimensional, permitem demonstrar como são geridas as operações globais de organizações. Assim, os estudantes adquirem a percepção do âmbito dos sistemas da empresa e a motivação para implementá-los.******Serão usadas algumas aplicações de software como exemplo para ilustrar a forma como os sistemas da empresa trabalham. A unidade inclui a realização de um projeto integrado, que exige a aplicação dos conceitos e competência técnica (software) dos estudantes.*****3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****This course is designed to provide students with an understanding of the theoretic and practical issues related to the application of enterprise systems within organizations. The main focus of this course is to demonstrate how enterprise systems integrate information and organizational processes across functional areas with a unified system comprised of a single meta information source and shared reporting tools. Enterprise systems, by their multi-dimensional integrative nature, offer the depth of functionality and breadth of integration to demonstrate how global operations of organizations are managed. Thus, students will gain an appreciation of the scope of enterprise systems and the motivation for implementing them. Example software will be used to illustrate how enterprise systems work. An integrated project, which requires the application of conceptual as well as technical (software) skills of students, will be required.*****3.3.5. Conteúdos programáticos:*****1. Fundamentos de Sistemas de Informação Empresariais******Conceitos fundamentais e papéis******Uso de SI como uma vantagem competitiva******2. Aplicações Empresariais******Processos de negócios e integração de processos de negócios******Tipos de aplicações empresariais (ERP, CRM, etc.)******Integração de aplicações para suporte ao negócio - arquiteturas e integração de sistemas empresariais******3. Desenvolvimento e Aquisição de Sistemas de Informação******Aquisição e implementação de SI******Análise de requisitos de negócio para seleção e implementação de um SI******Seleção de software empresarial******Desafios associados à implementação sistemas empresariais globais******A mudança organizacional e gestão da mudança******Gestão de processos de negócio e informação******Questões de pós-implementação*****3.3.5. Syllabus:*****1. Foundations of Information Systems (IS) in Business******Concepts and roles******Using IS for competitive advantage***

2. Business Applications**Business processes and business process integration****Types of business applications (ERP, CRM, etc.)****How enterprise systems support business - enterprise systems architectures and systems integration****3. IS Development and Procurement****Making the case for acquiring and implementing enterprise systems****Analyzing business requirements for selecting and implementing an enterprise system****Selection of enterprise systems software****Challenges associated with the implementation of global enterprise systems applications****Organizational change and change management****Governance of processes and information****Post-implementation issues****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A unidade tem como objetivo introduzir os conceitos de fundamentais de aplicação e desenvolvimento de sistemas de informação empresariais em estudantes com um background técnico na área da Engenharia Informática.

A unidade segue, com algumas adaptações, o proposto na unidade "Enterprise Systems" do ACM Information System Curriculum 2010. As adaptações estão centradas nos aspetos introdutórios, pois será de admitir que a maioria dos estudantes terá adquirido noções muito básicas de sistemas de informação no primeiro ciclo. Por outro lado, assume-se que todos os estudantes têm conhecimentos sólidos de engenharia de software, arquiteturas orientadas a serviços e bases de dados.

Os dois primeiros capítulos do programa introduzem os conceitos e as aplicações dos sistemas de informação empresariais, enquanto que o terceiro foca o desenvolvimento, com especial foco na integração de soluções. Outro aspeto fundamental abordado neste capítulo é o impacto na organização, que é um fator crítico de sucesso/insucesso.

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

The unit aims to introduce the fundamental concepts of the implementation and development of enterprise information systems in students with a technical background in Computer Engineering.

The unit follows, with some adjustments, the structure proposed in the "Enterprise Systems" unit of the ACM Information System Curriculum 2010. Adaptations are centered on introductory aspects, as most students will have acquired only very basics concepts on information systems in their first cycle.

Moreover, it is assumed that all students have a solid knowledge of software engineering, service-oriented architectures and databases.

The first two chapters of the program introduce the concepts and applications of enterprise information systems, while the third focuses on their development, with special focus on the integration of solutions. Another key aspect addressed in this chapter is the impact on the organization, which is a critical of success factor.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (T) serão utilizados os métodos:

- Expositivo
- Interrogativo
- Ativo (tempestade de ideias, estudo de casos).

Nas aulas práticas laboratoriais (PL) serão utilizados:

- Técnicas do método ativo como trabalho de grupo, estudo e resolução de problemas.

A avaliação da unidade terá por base trabalhos realizados ao longo do semestre (70%) e exame final (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In lecture classes (T) will be applied:

- the expositive method
- the interrogative method
- active methods (brainstorming, case studies)

In lab classes (PL) will be applied:

- the active method: work in group, case studies, modeling and development of prototypes

Assessment has two components: coursework (70%) and final exam (30%).

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

Os métodos usados durante as aulas teóricas (T) promovem a atitude crítica do aluno em face do sistema de informação multidimensional (nomeadamente organizacional/negocio, tecnológico e ético) em causa.

Os métodos usados durante as aulas prática-laboratoriais (PL) e nos projetos curriculares promovem a aplicação do conhecimento teórico e tecnológico adquiridos nos outros tipos de aulas, conduzindo os alunos à vivência de problemas concretos. Estas aulas e projetos ocorrem num ambiente de trabalho em grupo, no qual os papéis dos diversos stakeholders são desempenhados por docentes e alunos, simulando assim um ambiente rico e imersivo de cenários de engenharia de sistemas de informação.

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

The methods used during the lecture classes promote the critical attitude of the student in face of the multi-dimensional (namely organizational/business, technological and ethic) information system in hands. These classes will present to the student the diverse stakeholders and their roles in the software engineering process, emphasizing the need for deterministic yet versatile and adaptive software development processes.

The methods used in lab classes (PL) and curricular projects promote the application of acquired theoretical and technological knowledge acquired in the other types of classes, leading the students to deal with concrete problems. These classes and projects occur in a collective work environment, in which several stakeholders' roles are played by teachers and students, thus simulating rich and immersive information system engineering scenarios.

3.3.9. Bibliografia principal:

James O'Brien, George Marakas, Management Information Systems (2010) 10th ed. McGraw-Hill/Irwin, ISBN-13: 978-0073376813

Materiais fornecidos pelos docentes.

Mapa IV - Modelação e Simulação de Processos / Processes Modelling and Simulation

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação e Simulação de Processos / Processes Modelling and Simulation

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

Isabel Cecília Correia da Silva Praça Gomes Pereira (84 h)

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

Maria Goreti Carvalho Marreiros (32 h)

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

A disciplina de Modelação e Simulação visa proporcionar aos alunos um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos no âmbito da simulação discreta e contínua, nomeadamente no desenvolvimento de estudos de simulação e na utilização de ferramentas de modelação e simulação. Mais concretamente pretende dotar os alunos das seguintes competências:

Construir modelos para sistemas de média complexidade, proceder à sua simulação e avaliar o desempenho do sistema.

Desenvolver e programar estudos de simulação de raiz e com base na utilização de ferramentas de simulação.

Prever o desempenho de um sistema através da alteração de parâmetros do modelo e técnicas de análise estatística de resultados.

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

At the end of this discipline, students should be able to:

***model, simulate and evaluate the performance of medium complexity systems;
develop simulation studies, based on general-purpose languages and on simulation languages;
foresee the system performance by means of what-if analysis.***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Simulação de Sistemas

Conceitos base

Vantagens e desvantagens

Metodologia da simulação

Modelação de Sistemas

Modelos e Modelação

Típos de Modelos

Modelação de Sistemas Complexos

Desenvolvimento de Algoritmos e Programas de Simulação

Algoritmos de Simulação: abordagens por actividades, eventos e processos

Programação de simulações: modelos estatísticos em simulação, distribuições de probabilidade, geração de variáveis aleatórias, análise de resultados

Verificação e Validação de modelos

Programação de aplicações

Ferramentas Computacionais para Simulação

Características desejáveis

Linguagens de programação orientadas para a Simulação

Estudo da linguagem SIMSCRIPT

Programação de aplicações

Simulação Distribuída e Simulação Baseada em Agentes

Características

Plataformas de desenvolvimento

Áreas de Aplicação

Estudo de Casos

3.3.5. Syllabus:

What is Simulation?

- The nature of Simulation

- Advantages, Disadvantages, and Pitfalls of Simulation

- Steps in a Simulation Study

Modelling

- Systems, Models and Simulation

- Modelling Complex Systems

Computer Simulation

- Discrete Event Systems Simulation: activities, events and processes approach

- Programming Simulation Studies: basic probability and statistics, random number generators, selecting input probability distributions, output data analysis

- Object Oriented Computer Simulation

- Simulation studies using General-Purpose Languages

Simulation Software

- Classification of Simulation Software

- Desirable software features

- *Comparison of Simulation Languages*
- *Development of SIMSCRIPT II.5 simulation studies*

Distributed and Agent-based simulation

- *Characteristics*
- *Development Platforms*

Application Areas

- *Case Studies*

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

Os conteúdos programáticos fornecem os alicerces que, quando integrados, permitem alcançar os objetivos propostos, estando relacionados através da nomenclatura empregue.

Assim, após uma abordagem aos vários tipos de simulação, são exploradas técnicas de modelação para a simulação de sistemas complexos, sendo neste âmbito feita a apresentação e discussão de vários casos de estudo. É abordado o desenvolvimento de estudos de simulação com base em linguagens de programação genéricas e com base em linguagens de simulação. Mais uma vez, através da análise de vários casos de estudo são fornecidas bases sólidas que permitam aos alunos adquirir os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de simulações de sistemas de média/alta complexidade. São apresentadas e aplicadas diversas técnicas de validação e verificação de modelos de simulação, bem como métodos de análise e previsão do desempenho do sistema face aos resultados obtidos, sendo também apresentadas e discutidas no âmbito dos diversos casos de estudo.

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

The syllabus provides the foundations which, when integrated, will help achieve the objectives, being related through the nomenclature employed.

Thus, after an approach to various types of simulation, modeling techniques are explored for simulating complex systems, being presented and discussed several case studies. It addressed the development of simulation studies based on generic programming languages and based on simulation languages. Again, through the analysis of several case studies are provided a solid foundation that will allow students to acquire the knowledge necessary for the development of simulation systems for medium / high complexity. Various techniques for validation and verification of simulation models and methods of analysis and prediction of system performance compared to the results obtained are presented and applied, also based on the analysis and discussion within the various case studies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são utilizados os métodos expositivo e interrogativo e sempre que adequado são também utilizadas diversas técnicas do método ativo, em particular tempestade de ideias e estudo de casos.

Nas aulas práticas laboratoriais são utilizadas preferencialmente técnicas do método ativo como trabalho de grupo, aprendizagem baseada em problemas e estudo de casos.

Avaliação durante o período lectivo com avaliação final:

Trabalho (NTRAB-60%)

- 1 trabalho de grupo (2 elementos), obrigatório, com defesa individual, em duas etapas:

- 1. Modelação por Eventos + Simulação em linguagem de programação genérica*
- 2. Modelação por Processos + Simulação em Simscript*

Nota mínima NTRAB=10 valores

Realizar uma prova de exame (PE - 40%)

Nota mínima PE=8 valores

Classificação Final (xNTRAB + yPE)

x=0,6

y=0,4

Época de recurso e outras épocas:

- Manter nota do trabalho (NTRAB - 60%)

Nota mínima NTRAB = 10 valores

- Realizar uma prova de exame (PE - 40%)

Nota mínima PE = 8 valores

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical lessons will use concepts exhibition and interrogative method. Whenever possible diverse techniques from the active method, such as brainstorming and cases study, will also be used.

Practical classes will use active method techniques, such as work group, problems based learning and cases study.

Work to be done during the semester (NTRAB - 60%)

- a working group (2 members), binding with individual defense, which takes place in two steps:

Step 1: Events Modeling + Simulation using language for generic programming

Step 2: Process Modeling + Simulation in Language Simscript

Minimum score NTRAB=10 points

Perform a proof of examination (PE - 40%)

Minimum score PE = 8 points

Final Classification Course (xNTRAB + YPE)

x = 0.6

y = 0.4

Period of appeal and other times:

- Keep note of the work (NTRAB - 60%)

Minimum score NTRAB= 10 points

- Perform a proof of examination (PE - 40%)

Minimum grade PE = 8 points

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

As metodologias expositivas e interrogativas são usadas sobretudo numa fase inicial para introdução aos conceitos mais teóricos subjacentes aos vários conteúdos programáticos, enquadrando-se a sua avaliação sobretudo a nível da prova de exame.

Todos os conteúdos programáticos são ainda explorados através de metodologias interrogativas e ativas, e principalmente esta última, sendo privilegiado o estudo de diversos casos e estimulada a participação ativa dos alunos em todos os tipos de aulas, desde as teóricas até às aulas de carácter prático-laboratorial. Desta forma pretende-se fornecer bases seguras, bem fundamentadas e exemplificadas que permitam ao aluno consolidar os seus conhecimentos e ser capaz de, de forma autónoma, proceder à análise, modelação e simulação de sistemas, recorrendo a diversas técnicas e ferramentas, bem como à avaliação do desempenho de um sistema, actual e futuro, baseada sobretudo na alteração dos parâmetros e análise estatística dos resultados. A avaliação a este nível é feita através de um trabalho prático, desenvolvido, acompanhado e analisado ao longo do semestre, que compreende várias fases: Modelação; Simulação de raiz; Simulação em linguagem de programação específica ao desenvolvimento de simulações.

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

The exhibition and interrogative methodologies are used mainly at an early stage to more theoretical introduction to the concepts underlying the various programmatic contents, framing up their evaluation especially at the proof of examination.

All programmatic contents are also explored through interrogative and active methodologies, especially the latter, being privileged the study of several cases and encouraged the active participation of students in all kinds of classes from the theoretical to the practical lessons. Thus it is intended to provide secure foundations, well founded and exemplified that allow students to consolidate their knowledge and be able to, independently, undertake analysis, modeling and simulation of systems, using various techniques and tools, as well as evaluate the performance of a system, current and future, based mainly on changing the parameters and statistical analysis. The evaluation at this level is done through practical work, developed,

monitored and analyzed throughout the semester, which comprises several phases: modeling, simulation using language for generic programming; Simulation using a specific simulation language.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Averill M. Law, W. David Kelton (1991) Simulation, Modelling and Analysis. McGraw Hill
A. Carvalho Brito, J. Feliz Teixeira (2014) Simulação por Computador. Publindústria*

Mapa IV - Descoberta de Conhecimento / Knowledge Discovery

3.3.1. Unidade curricular:

Descoberta de Conhecimento / Knowledge Discovery

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

Maria de Fátima Coutinho Rodrigues (84h)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular (UC) tem por objetivo transmitir a importância do processo e das técnicas de descoberta de conhecimento a partir de dados. É também feita uma breve introdução à mineração de textos e pré-processamento necessário para a aplicação de algoritmos de Text Mining a coleções de textos.

No final desta UC os estudantes devem ser capazes de:

- Conhecer o processo de descoberta de conhecimento a partir de dados e as suas várias fases.*
- Saber selecionar e preparar os dados de acordo com os objetivos de descoberta de conhecimento e os algoritmos a aplicar sobre os dados.*
- Compreender os principais algoritmos de Data Mining (DM), incluindo as técnicas de Inteligência Artificial e Estatística utilizadas na sua implementação.*
- Saber selecionar e aplicar vários algoritmos de DM de acordo com requisitos específicos e os dados disponíveis*
- Analisar o conhecimento extraído dos dados.*
- Saber operacionalizar o processo de descoberta de conhecimento nas organizações.*

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

This course aims that students recognize the importance of the process and techniques of Knowledge Discovery from Data (KDD). It also made a brief introduction to the text mining and the pre-processing necessary for the application of text mining algorithms to text collections.

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

- Know the process of knowledge discovery from data and its various phases.*
- Learn to select and prepare the data according to the goals of knowledge discovery and the algorithms to apply on data.*
- Understand the main data mining algorithms, in particular the Artificial Intelligence and Statistics techniques used by them.*
- Learn to select and apply various data mining algorithms according to specific requirements and the available data*
- Analyse the knowledge extracted from data*
- Know how to operationalize the knowledge discovery process in organizations.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução à Descoberta de Conhecimento

2 - Seleção e Preparação dos Dados

Volume de dados necessário**Conjuntos de treino, teste e avaliação****3 -Pré-Processamento dos Dados****Discretização/Generalização dos Dados****Análise dos Componentes Principais****4 - Classificação****Taxa de Ganho de Informação, Gini Índice****Algoritmo "Error Based Prunning"****Outras técnicas de classificação:****redes neuronais, classificação Bayesiana, aprendizagem baseada em instâncias****Combinação de Modelos: Bagging, Boosting****5 - Avaliação de Modelos****Métodos de Amostragem: Holdout, Validação Cruzada, Bootstrap****Precisão, Matriz Confusão, Gráficos Lift, Curvas ROC****6 - Clustering****Clustering. Algoritmos de partição, hierárquicos e baseados em modelos****Medidas de avaliação de partições: internas e externas****7 - Regras de Associações****Algoritmo Apriori.****Algoritmo Generalized Sequential Patterns (GSP)****8 - Text Mining****3.3.5. Syllabus:****1 - Introduction to Knowledge Discovery****2 - Data Selection and Preparation****Volume of data needed****Training, test and evaluation sets****Frequency of sample collection****3 - Preprocessing Data****Discretization / Generalization Data****Data normalization****Principal Component Analysis****4 - Classification****Decision Tree Algorithms****Information Gain, Gini Index****Algorithm "Based Error Prunning"****Other classification techniques: Neural Networks, Bayesian classification, instance based learning -****K-nearest neighbor algorithm****Models Combination: Bagging, Boosting****5 - Model Assessment****Sampling Methods: Holdout, Cross Validation, Bootstrap****Accuracy, Confusion Matrix, Lift Graphics , ROC curves****6 - Clustering****Clustering. Partition, hierarchical and model-based algorithms,****Evaluation measures: internal and external****Examples of applications****7 - Associations Rules****Apriori algorithm.****Sequential analysis of data. Algorithm Generalized Sequential Patterns (GSP)**

8 - Text Mining

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

Esta unidade curricular tem por objectivo ensinar os estudantes a extrair conhecimento a partir de grandes volumes de dados.

Nos itens 1,2,3 é explicado o processo de Descoberta de Conhecimento, as suas várias fases, dificuldades, e as principais técnicas para preparação e pré-processamento dos dados para que estes possam ser processados pelos algoritmos de Data Mining.

Em seguida prossegue-se com a apresentação das principais operações de Data Mining: Classificação, Clustering e Regras de Associação sendo estudados os principais algoritmos de Data Mining para cada uma destas operações e a forma como o conhecimento gerado por estes algoritmos deve ser avaliado, itens 4,5,6,7.

Por último é também explicado o processo de Text Mining à luz dos conhecimentos anteriormente adquiridos mas aplicados a documentos, sendo também salientado o pré-processamento necessário a aplicar aos documentos para que os algoritmos de Text Mining possam ser usados, item 8.

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

This course aims to teach students how to extract knowledge from large volumes of data.

In the first three threads of the program (itens 1,2,3) it is explained the process of Knowledge Discovery, its various phases, difficulties, and the main techniques for preparation and pre-processing of data so that they can be processed by Data Mining algorithms.

Then we proceed with the presentation of the main operations of Data Mining: Classification, Clustering and Association Rules and studied the major data mining algorithms for each operation and how the knowledge generated by these algorithms should be evaluated, itens 4,5,6,7.

Finally the text mining process is explained with the previously acquired Data Mining knowledge, but applied to documents. It is also pointed out preprocessing techniques required to be applied to documents such that text mining algorithms can be applied, item 8.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método expositivo e interrogativo para introdução dos conceitos e técnicas que fazem parte do programa da disciplina. Sempre que adequado são usadas técnicas do método ativo, tais como, análise de problemas para exemplificação dos conceitos.

Nas aulas práticas-laboratoriais são aplicados algoritmos de Data Mining a grandes conjuntos de dados, avaliação e análise do conhecimento extraído.

Componentes de Avaliação:

- Dois testes escritos (30% cada) ou exame final (60%)
- Trabalho Prático (40%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In theoretical classes the lecture and questioning method are used to introduce the concepts and techniques that are part of the subject program. When appropriate it is also used various techniques of active method, such as problem analysis, etc. to exemplify the concepts.

In laboratory classes it is mainly used techniques such as active work group and problem-based learning, ie applying data mining algorithms to large datasets, evaluation and analysis of the extracted knowledge.

Components of Evaluation:

- Two written tests (30% each) or a final exam (60%)
- Practical Work (40%)

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

Através dos testes ou exame final são avaliados os conhecimentos teóricos dos estudantes relativos ao processo de descoberta de conhecimento, as suas várias fases, algoritmos de Data Mining, e respectivas técnicas usadas na sua implementação.

O Trabalho Prático consiste na aplicação de várias técnicas de Data Mining a um conjunto de dados de

elevada dimensão e complexidade. O estudante tem de saber preparar os dados, aplicar os algoritmos de Data Mining adequados, saber interpretar conhecimento extraído e fazer um relatório sobre todo o processo de Descoberta de Conhecimento bem como conclusões extraídas dos dados relevantes para o negócio em estudo.

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

Through the tests or final exam are evaluated students' knowledge regarding the process of knowledge discovery, its various phases, data mining algorithms and techniques used in its implementation. The practical work involves the application of various data mining techniques to a large and complex data set. The student must know how to prepare the data, apply the appropriate data mining algorithms, know to interpret the extracted knowledge and to interpret extracted knowledge and report the whole process of Knowledge Discovery and conclusions drawn from the data relevant to the business under consideration.

3.3.9. Bibliografia principal:

Pang-Ning T., Steinbach M., Kumar V., (2006) Introduction to Data Mining. Addison Wesley

Jiawei H., Kamber M., (2011) Data Mining: Concepts and Techniques, (Third Edition). The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems

Witten I. H., Frank E. (2011) Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Third Edition). The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems

Russel S., Norvig P. (1995) Artificial Intelligence: a Modern Approach, Prentice-Hall.

Berry M. W., Castellanos M. (2008) Survey of Text Mining II: Clustering, Classification, and Retrieval. Springer

Mapa IV - Ontologias e Web Semântica / Ontologies and Semantic Web

3.3.1. Unidade curricular:

Ontologias e Web Semântica / Ontologies and Semantic Web

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

Paulo Alexandre Figueiro Oliveira Maio (84 h)

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

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

No contexto da Web Semântica e dos sistemas de informação distribuídos, heterogéneos e abertos, no final desta UC o aluno deverá ser capaz de compreender, aplicar e analisar:

- 1. Criteriosamente as diversas dimensões da representação do conhecimento através de ontologias em conformidade com o cenário de aplicação;*
- 2. Os princípios da lógica descritiva no desenvolvimento de ontologias, e a sua exploração através de motores de inferência genéricos em conformidade com o cenário de aplicação;*
- 3. Metodologias de engenharia de ontologias em conformidade com o cenário de aplicação;*
- 4. Ferramentas de manipulação e uso de ontologias, em conformidade com o cenário de aplicação;*
- 5. Criteriosamente o tipo de ontologias de acordo com o contexto de aplicação;*
- 6. O conceito de Web Semântica e de sistemas de informação distribuídos heterogéneos abertos.*

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

In the context of Semantic Web and distributed, heterogeneous and open information systems, in the end of this course students should be able to understand, apply and analyze:

- 1. The dimensions of knowledge representation through ontologies in respect to the application scenario;*
- 2. The principles of description logics in the development of ontologies and its exploration by generic*

inference engines in respect to the application scenario;

3. The ontology management methodologies in respect to the application scenario;

4. The ontology management tools, in respect to the application scenario;

5. The types of ontologies, in respect to the application scenario;

6. The concept of Semantic Web and of distributed, heterogeneous and open information systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- Representação de conhecimento e ontologias (1 semana).

- Lógica Descritiva (2 semanas).

- Padrões de modelação em lógica descritiva (1 semana).

- Ontologias linguísticas, de tarefa, de domínio e de aplicação (1 semana).

- Web, Web Social, Web Semântica e Web Social Semântica (2 semanas).

- Metodologias e métodos para desenvolvimento e manutenção de ontologias (1 semana).

- Linguagens e ferramentas para representação e especificação de ontologias: KIF, XML, RDF/S, DAML+OIL, OWL, RIF, SWRL (2 semanas).

- Tecnologias de processamento, inferência e anotação automáticas de conhecimento (2 semanas).

- Aplicações e Casos de uso (2 semanas).

3.3.5. Syllabus:

- Knowledge representation and ontologies (1 week).

- Description Logics (2 weeks).

- Linguistic, Task, Domain and Application ontologies (1 week).

- Web, Social Web, Semantic Web and Social Semantic Web (1 week).

- Semantic Web Design Patterns (1 week).

- Methodologies for the development and maintenance of ontologies (1 week).

- Language and tools for ontology representation and specification: KIF, XML, RDF/S, DAML+OIL, OWL, RIF, SWRL (2 weeks).

- Technologies for processing, inference and automatic annotation of knowledge (2 weeks).

- Application Scenarios and Examples (2 weeks).

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

De forma a demonstrar a coerência dos objetivos da unidade curricular com os conteúdos programáticos, para cada objetivo identifica-se os conteúdos programáticos mais relevantes, i.e. os que mais contribuem para o mesmo, e descreve-se sucintamente as relações existentes:

- Objetivo 1 e 5: contribui a identificação dos diversos tipos de ontologias (linguísticas, de tarefa, de domínio, de aplicação), juntamente com as dimensões do cenário (generalidade, dinâmica, granularidade, expressividade, comunidade e tamanho) a ter em consideração na representação de conhecimento através de ontologias, nomeadamente em OWL.

- Objetivo 2: os conceitos da lógica descritiva e respetivos padrões de modelação são aplicados na especificação de ontologias em OWL com diversas expressividade juntamente com o uso de motores de inferência.

- Objetivo 3: alcançado diretamente através do conteúdo programático sobre metodologias.

- Objetivo 4: alcançado pela exploração de diversas ferramentas e linguagens de representação de conhecimento em diversos cenários de aplicação;

- Objetivo 6: conseguido através de enquadramento geral da Web, Web Social, Web Semântica e Web Social Semântica, da sua evolução, objetivos e princípios, juntamente com apresentação e discussão de vários casos de estudo e correlação com sistemas de informação nas empresas.

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

To demonstrate the consistency of the objectives of the course with the programmatic contents, for each objective it is identified the most relevant programmatic contents and briefly described their relations:

- Objective 1 and 5: it is identified the different types of ontologies (linguistic, task, domain, application), along with the dimensions of the scenario (generality, dynamic, granularity, expressiveness, community and size) to consider in knowledge representation through ontologies and, particularly, in OWL.

- Objective 2: the concepts of description logics and its modeling patterns are applied to the specification of ontologies in OWL with different DL expressivity promoting the use of inference engines.

- Objective 3: reached directly through the programmatic content on methodologies.

- Objective 4: reached by the use of several tools and languages for knowledge representation in several

application scenarios;

- Objective 6: achieved through general overview of the Web, Social Web, Semantic Web and Social Semantic Web, its evolution, objectives and principles, along with the presentation and discussion of several case studies and correlation with information systems in enterprises.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são utilizados o método expositivo e interrogativo e sempre que adequado são também utilizadas diversas técnicas do método ativo (tempestade de ideias, estudo de casos), estabelecendo sempre que possível pontos de contacto entre a teoria e a prática.

Nas aulas práticas laboratoriais são utilizados preferencialmente técnicas do método ativo como trabalho de grupo, estudo e resolução de problemas.

Ferramentas de ensino/aprendizagem:

- Ferramenta de edição/manipulação de ontologias
- API Java de manipulação de ontologias
- Motor de inferência
- Motor de regras
- Servidor de SPARQL
- Base de dados de triplos
- Ferramenta de mapeamento de ontologias
- Ferramenta de recuperação (indexação e procura) de informação

Avaliação:

A. Exame Individual

A.1. Nota mínima: 8,00/20

B. 3 Trabalhos Obrigatórios (T1, T2, T3)

B.1. NotaTrabalhos = $T1*0,4+T2*0,2+T3*0,4$

B.2. Nota Mínima: 8,00/20

NotaFinal=NotaTrabalhos*0,5 + NotaExame*0,5

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures: presentation, discussion and brainstorm approaches.

Lab classes: work in-group and analysis of case studies.

Tools for teaching / learning:

- Ontology authoring/management tools (e.g. Protégé)
- Ontology API (e.g. Jena)
- Inference Engine (e.g. Pellet, FAcT++)
- Rule Engine (e.g. Pellet, HerMIT, Jess)
- SPARQL Server (e.g. Fuseki)
- Triple Store (e.g. TDB)
- Ontology Mapping Tool (e.g. MAFRA Toolkit)
- Information Retrieval (indexing and searching) Engine (e.g. Lucene)

Assessment:

A. Individual Exam

A.1. Minimum grade: 8,00/20

B. 3 Mandatory Assignments (T1, T2, T3)

B.1. Assignments Grades = $T1*0,4+T2*0,2+T3*0,4$

B.2. Minimum grade: 8,00/20

Final grade=Exam*0,5+Assignments*0,5

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

Os objetivos da unidade curricular podem ser agrupados em 3 perspetivas:

- Teórica: visa introduzir aos alunos os conceitos base/fundamentais necessários através da sua apresentação (método expositivo) e, posteriormente, a sua compreensão e interligação através do método interrogativo. Paralelamente, recorre-se ao estudo de caso para (i) motivar os alunos e (ii) a estes sentirem necessidade e a aplicabilidade dos mesmos. Adicionalmente, é proposto aos alunos a realização de um trabalho de pesquisa (T2) sobre um de vários temas possíveis que posteriormente é apresentado e discutido na aula.

- Prática: visa permitir aos alunos conhecer, usar, aplicar e manipular várias ferramentas e linguagens na resolução dos vários problemas/cenários propostos através da realização de trabalhos de grupo. Dois do

trabalhos propostos são usados para avaliação (T1 e T3). T1 incide sobre o desenvolvimento de uma ontologia sobre um dado tema enquanto T3 incide sobre o desenvolvimento de uma aplicação Web que manipula dados/informação representados segundo as ontologias previamente desenvolvidas.

- Analítica: visa permitir aos alunos adquirir uma atitude crítica e de análise de um dado problema/cenário (caso de estudo apresentado e/ou trabalho prático proposto) tendo em consideração os conhecimentos teóricos e práticos previamente adquiridos.

O exame final permite complementar a avaliação realizada durante o semestre e aferir da maturidade do aluno relativamente aos tópicos abordados.

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

The objectives of the course can be grouped according three perspectives:

- Theoretic: aims to introduce students with the key concepts through presentation (lecture method) and subsequently their understanding and interconnection through the interrogative method. In parallel, we resort to a case study to (i) motivate students and (ii) students feel the need and applicability of those concepts. Additionally, students are suggested to conduct a research work (T2) on one of several possible topics that are subsequently presented and discussed in class.

- Practical: aims to enable students to know, use, apply and manipulate various tools and languages in solving the proposed problems / scenarios through work in-group. Two of the proposed works are used for evaluation (T1 and T3). T1 focuses on the development of an ontology over a given topic while T3 focuses on the development of a Web application that manipulates data / information represented according to the previously developed ontologies.

- Analytics: aims to enable students to acquire a critical attitude and analyze a given problem / scenario (case study presented and / or practical work proposed) taking into account the theoretical and practical knowledge previously acquired.

The final exam complements the assessment performed during the semester and assesses the maturity of the students regarding the addressed topics.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Apontamentos, apresentações e artigos disponíveis no site da disciplina no Moodle.

- Ontology management. Semantic web, semantic web services, and business applications. Martin Hepp, Peter De Leenheer, A. de Moor, York Sure. Germany: Springer-Verlag; 2007.

- Semantic Web-based Information Systems; Amith Seth & Miltiadis Lytras; Idea Group; 2007.

- Semantic Web Programming; John Hebel, Matthew Fisher, Ryan Blace, Andrew Perez-Lopez; Wiley Publishing, Inc.; 2009.

- Ontologies: silver bullet for knowledge management and electronic commerce. Dieter Fensel; Germany: Springer-Verlag; 2001.

- Handbook on ontologies, Stefan Staab & Rudi Studer. International handbooks on information systems. Germany: Springer Verlag; 2004.

- The Semantic Web: Real-World Applications from Industry; Series: Semantic Web and Beyond, Vol. 6; J. Cardoso, M. Hepp, M. D. Lytras (Eds.); Germany: Springer-Verlag; 2007.

- Ontology Matching. J. Euzenat & P. Shvaiko. Germany: Springer-Verlag; 2007

Mapa IV - Sistemas Baseados em Agentes / Agent Based Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Baseados em Agentes / Agent Based Systems

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

António Pinto de Sousa e Silva (84 h)

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

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

A. Fornecer aos alunos conhecimentos sobre um novo paradigma de programação e desenvolvimento de

sistemas, ou seja, os Agentes Inteligentes.

B. Pretende-se ainda que os alunos sejam capazes de identificar a oportunidade e adequação desta tecnologia consoante o tipo de problema ou domínio de aplicação em questão.

C. Os alunos deverão ser capazes de especificar, projetar, desenvolver e testar Agentes Inteligentes e Sistemas Multiagente (SMA) simples.

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

A. The main purpose of this unit is to teach the knowledge required to use Intelligent Agents and Multi-agent Systems. B. The students should be able to identify the type of problems most easily solved by these technologies.

C. They should be able to specify, design, develop and test this type of systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Introdução aos Agentes Inteligentes - 1 hora

2- Classificação dos agentes - 2 horas

3- Breves exemplos de Agentes e Sistemas Multiagente - 1 hora

4- Limitações das soluções baseadas em agentes - 1 hora

5- Dificuldades no desenvolvimento de Agentes e Sistemas Multiagente - 2 horas

6- Arquiteturas de Agentes e Sistemas Multiagente - 2 horas

7- Sistemas de suporte - 2 horas

8- Planeamento - 1 hora

9- Negociação entre Agentes - 2 horas

10- Resolução de conflitos entre agentes - 1 hora

11- Interação entre agentes - 1 hora

12- Ferramentas para o desenvolvimento de Sistemas Multiagente - 1 hora

13- Aplicações de Agentes - 1 hora

3.3.5. Syllabus:

1 - Introduction to Intelligent Agents

2- Agents' classification

3- Examples of Agents and Multi-Agent systems

4- Shortcomings of agent-based solutions

5- Problems faced when developing Agent-based systems 6 - Agents and Multi-Agent Systems architectures

7- Support systems

8 - Planning

9- Negotiation between agents

10- Conflict resolution

11- Interaction between Agents

12 - Tools for developing Multi-Agent Systems

13 - Agents applications

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

Os pontos 1,2 e 3 destinam-se a satisfazer o objetivo A.

Os pontos 4 e 5 destinam-se a satisfazer o objetivo B.

Os pontos restantes destinam-se a satisfazer os objetivo C.

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

The items 1,2 and 3 support the achievement of goal A.

The items 4 and 5 support the achievement of goal B.

The remaining items support the achievement of goal C.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As primeiras aulas teóricas serão ocupadas com uma introdução aos conceitos e técnicas necessários, seguindo-se um período alargado em que os alunos prepararão trabalhos de pesquisa bibliográfica (TPB) sobre temas específicos a ser apresentados e discutidos nas aulas.

Nas aulas práticas os alunos sedimentarão o conhecimento adquirido desenvolvendo pequenos sistemas

multiagente, culminando num trabalho prático (TP) de maior fôlego, a realizar em grupo, em duas fases com avaliação e feedback intermédio.

A componente de avaliação de frequência terá um peso de 70%. É composta por um trabalho (50%), um miniteste prático (35%) e um TPB (15%).

As cargas horárias previstas para os vários elementos de avaliação de frequência são: TP - 30h (sendo que as últimas 4 aulas práticas serão inteiramente dedicadas ao apoio à sua realização).

Trabalho Teórico - 20h.

Classificação final:

$(xNFREQ+yNPE) / (x+y)$

$x=70$

$y=30$

Min NFREQ=8

Min NPE=8

NFREQ - Nota de frequência

NPE - Nota da prova de exame

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

During the first 5 weeks, the theoretical classes will focus on the presentation of the main notions and techniques. After that follows a period of preparation and presentation by the students of assignments consisting in researching a specific topic. The result of these assignments must be presented and discussed in the class.

The laboratory classes will be used to create small Multi-Agent systems and will end with the development of a practical assignment of higher complexity, to be done within a group, and in two phases.

The evaluation performed during the classes is divided in 3 components:

-a practical assignment PA (50%)

-a programming test (35%)

-a research assignment RA (15%)

The minimum grade for this evaluation is 8.

The practical assignment is mandatory.

The time loads for the assignments should be in the range of 30h for the PA one and 20h for the RA.

Final grades:

$(xNFREQ+yNPE) / (x+y)$

$x=70$

$y=30$

Min NFREQ=8

Min NPE=8

NFREQ - Assignments grade

NPE - Exam grade

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

As aulas teóricas servem para introduzir de forma alargada o essencial dos conhecimentos necessários à prossecução dos objetivos A e B, enquanto a preparação e discussão em aula dos trabalhos de pesquisa bibliográfica permitem o aprofundar de alguns dos temas mais pertinentes. As aulas práticas e o desenvolvimento de um trabalho prático permitem dotar os alunos das técnicas necessárias ao atingir do objetivo C.

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

The theoretical classes are used to broadly introduce the basic knowledge needed to achieve goals A and B while the research assignments help in further deepen that knowledge in specific areas.

The practical classes and assignment are used to supply the students with the techniques they need to achieve goal C.

3.3.9. Bibliografia principal:

Apontamentos da Cadeira

Apresentação das Aulas Teóricas

Michael Wooldridge, (2009) "An introduction to Multiagent Systems". Wiley

Gerhard Weiss (1999) *Multiagent Systems - a modern approach to distributed Artificial Intelligence*. MIT Press

Mapa IV - Sistemas de Apoio à Decisão / Decision Support Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Apoio à Decisão / Decision Support Systems

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

Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo (52 h)

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

Maria Goreti Carvalho Marreiros (32 h)

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

Proporcionar o domínio da integração das tecnologias que facilitam a obtenção de conhecimento de modo a suportar a tomada de decisões; abordar alguns temas que não sejam tratados nas outras disciplinas (por exemplo, Tomada de Decisão em Grupo ou Análise Custos-benefícios) e ainda efetuar uma abordagem holística ao processo de tomada de decisão.

No âmbito do curso esta disciplina é de cariz integrador, o principal objetivo é permitir que os alunos sejam capazes de:

- *perceber no que consiste o processo de tomada de decisão e todos os aspetos que o envolvem*
- *compreender os métodos subjacentes e as tecnologias utilizadas nos diversos tipos de sistemas de apoio à decisão;*
- *analisar e aplicar os métodos mais adequados à conceção e desenvolvimento de sistemas de apoio;*
- *avaliar e selecionar as tecnologias mais adequadas à implementação de sistemas de apoio;*
- *identificar e justificar oportunidades de implementação de sistemas de apoio específicos;*
- *Projetar e implementar um SAD*

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

In this course, students study the issues involved in planning, designing, analyzing and implementing, a successful decision support system. Students learn the reasons why a decision support system can be a competitive solution in today's business.

The student must be able to:

- *understand the concept of Decision-Making and related aspects*
- *understand inherent methods and technologies to be used in the implementation of the several kind of DSS*
- *identify the need for Decision Support Systems (DSS) and justify implementation opportunities*
- *identify methods and techniques more suitable to deal with DSS, adapting them to the specific problems*
- *analyze and apply the most appropriate methods to the design and development of support systems;*
- *evaluate and select the most appropriate technologies to implementation of support systems;*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO: 2 semanas

O que é uma Decisão; Componentes da Decisão; Valor Económico de uma Decisão; Tipos de Problemas; Momento de Tomada de Decisão; Conhecimento nas Decisões

2 - SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO: 2 semanas

Tipos; Orientação dos Sistemas de Apoio à Decisão; Características de um Sistema de Apoio à Decisão; Modelo de Decisão no Mundo do Problema; Sensores; Atuadores; Raciocínio; Eventos Externos e Outros Agentes.

3 - MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO: 2 semanas

Modelação; Simulação; Restrições; Multiobjectivo e Multicritério; Árvores de Decisão; Análise SWOT; Otimização; Planeamento.

4 - TECNOLOGIAS DE APOIO À DECISÃO: 2 semanas

5 - TOMADA DE DECISÃO EM GRUPO: 2 semanas

Geração de Ideias; Ferramentas Colaborativas; Aspectos Sociais; Aspectos Emocionais.

6 - CASOS DE ESTUDO 2 semanas

Sistemas de Apoio à Decisão em Ambientes Industriais, Atividade Econômica, Medicina, Turismo, Energia, Transportes.

7 - DISCUSSÃO DE ESTADO DA ARTE : 2 semanas**3.3.5. Syllabus:****1 - DECISION MAKING PROCESS: 2 weeks**

What is a Decision; Decision Components; Economic Value of a Decision; ; Types of Problems; Moment of Decision Making; Knowledge in Decisions

2- DECISION SUPPORT SYSTEMS: 2 weeks

DSS Types; Decision Support Systems Orientation; Decision Support System Characteristics; Decision Model in the World's Problems; sensors; actuators; reasoning; External Events and Other Agents.

3- DECISION SUPPORT METHODS: 2 weeks

Modelling; simulation; restrictions; Multi-Objective and Multi-Criteria; Decision Trees; SWOT analysis; optimization; Planning.

4- DECISION SUPPORT TECHNOLOGIES: 2 weeks**5- GROUP DECISION SUPPORT: 2 weeks**

Idea Generation; Collaborative tools; Social aspects; Emotional Aspects.

6 - CASE STUDIES: 2 weeks

Decision Support Systems in Industrial Environments, Economic Activity, Medicine, Tourism, Energy, Transportation .

7 - STATE OF THE ART DISCUSSION: 2 weeks**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Esta unidade curricular é de cariz integrador e tem por objetivo por um lado proporcionar o domínio da integração das tecnologias que facilitam a obtenção de conhecimento de modo a suportar a tomada de decisões; por outro abordar alguns temas que não sejam tratados nas outras disciplinas ainda efetuar uma abordagem holística ao processo de tomada de decisão.

Nos capítulos 1 e 2 explica-se o processo de tomada de decisão nas suas várias vertentes e apresentam-se os vários tipos de SAD, arquiteturas, modelos de decisão e interfaces mundo/sistema. Assim, é possível atingir o objetivo O1 e contribuir para os objetivos O5 e O6

Nos capítulos 3 e 4 apresentam-se os vários métodos de apoio à decisão, assim como as tecnologias disponíveis, desta forma contribui-se para os objetivos O2, O3 e O4.

No capítulo 5 abordam-se os aspectos inerentes à tomada de decisão em grupo. Assim concretizam-se os objetivos O2, O3 e O4.

Finalmente no nos capítulos 6 e / apresentam-se casos de estudo e discute-se o estado da arte, são assim, concretizados os objetivos O5 e O6.

Distribuição percentual estimada do conteúdo científico e tecnológico:

Componente. científica: 67%.

Componente. tecnológica: 33%.

Resultados expectáveis:**Conhecimento e compreensão**

- Conhecer e compreender os aspetos inerentes ao processo de tomada de decisão; (Bloom nível 3)
- Compreender e saber caracterizar um Sistema de Apoio à Decisão (SAD); (Bloom nível 4)

Análise em Engenharia

- Identificar e caracterizar problemas passíveis da aplicação de um SAD;
- Analisar a necessidade específica de aplicação de um SAD, no que concerne à evolução e otimização de um qualquer processo.

Projeto em Engenharia

- **Conceber Sistemas de Apoio à Decisão para aplicação a processos específicos, identificando os métodos e tecnologias mais adequados para o seu desenvolvimento**

Prática em Engenharia

- **Saber utilizar e aplicar utilizar ferramentas de Apoio à Decisão à resolução de problemas reais em cenários com requisitos específicos.**

Capacidades Pessoais e Interpessoais

- **Trabalhar em equipa**

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

This course is integrative in nature and aims on the one hand provide the field of integration of technologies that facilitate the acquisition of knowledge in order to support decision making; on the other hand, by addressing some other issues that are not addressed in other disciplines also make a holistic approach to the decision-making process.

In chapters 1 and 2 is explained the process of decision making in its various aspects and presented the various types of SAD, architectures, decision models and interfaces world / system. Thus, it is possible to achieve objective O1 and contribute to the objectives O5 and O6.

In Chapters 3 and 4 are present the several methods of decision support, as well as the available technologies, this way contributing to achieve O2, O3 and O4 objectives.

Chapter 5 addresses the inherent aspects in group decision making. So objectives O2, O3 and O4 objectives.

Finally in Chapters 6 and 7 case studies are presented and state of the art is discussed, thus objectives O5 and O6 are achieved.

Outcomes:

Knowledge and understanding

Know and understand the aspects inherent to the process of decision-making

Understand and learn to characterize a Decision Support System (DSS)

Engineering analysis

- **Identify and characterize problems in which a DSS should be applied**

- **To analyze the specific need of a DSS application, regarding the evolution and optimization of any process.**

Engineering Project

- **Design Decision Support Systems for application to specific processes, identifying the most appropriate methods and technologies for its development**

Engineering practice

- **Knowing how to use and apply decision support tools to solve real problems in scenarios with specific requirements.**

Personal and interpersonal skills

- **Team work**

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A plataforma Moodle-ISEP é utilizada para promover a disseminação de informação, a discussão de temáticas relacionadas e ainda como forma de incentivar os alunos ao trabalho autónomo.

As aulas são de cariz teórico-prático, dividindo-se em três tipos de aulas:

- **As aulas teóricas seguem o paradigma expositivo. Promovem-se discussões “brainstorming”**

- **As aulas práticas visam que o aluno efetue os estudos do estado da arte e o desenvolvimento do protótipo/sistema que consistirá no trabalho prático da unidade curricular.**

- **As aulas de orientação tutória (1 hora/semana) permitirão que o aluno possa tirar dúvidas.**

Avaliação

-**Um trabalho “state of the art (20%) e um protótipo (40%)**

-**Uma prova de exame composta por uma parte teórica (40%);**

-**A classificação final da unidade curricular será obtida pela média pesada da nota de frequência (60%) e da nota de exame (40%). As classificações mínimas exigidas são de 8.0 valores para a frequência e de 8.0 valores para o exame;**

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The Moodle-ISEP platform will be used as a mean to encourage self-learning/study and also as a social tool to ask course related questions, gather students opinions, etc.

Theoretical classes will mainly be expository with presentation and discussion of key concepts and case studies (followed by class discussion).

Laboratory classes - active methods including demos, hands-on work about construction of a Decision Support System, its main methodologies and technologies. Most of the work will be done by teams of two students.

Tutorial classes - these classes will be used for topics discussion and extra support for the lab. work and projects.

Assessment:

•Each pupil is required to accomplish and present one "state of the art"work (20%) and one prototype work (40%);

•Exam will consist of a theoretical part (40%);

•The final grade will be averaged as follows: 60% corresponds to attendance grade and 40% corresponds to the exam grade. Minimum required grade is 8.0 for each component;

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

No âmbito do curso esta disciplina é de cariz integrador, o principal objetivo é permitir que os alunos sejam capazes de:

- *Perceber no que consiste o processo de tomada de decisão e todos os aspetos que o envolvem*
- *Compreender os métodos subjacentes e as tecnologias utilizadas nos diversos tipos de sistemas de apoio à decisão;*

Assim as aulas teóricas desta unidade curricular seguem o paradigma expositivo, promovendo-se discussões e sessões de "brainstorming" de forma a que os alunos possam sedimentar os conhecimentos e desenvolver capacidade crítica.

Ao mesmo tempo pretende-se que os alunos sejam capazes de:

- *Analisar e aplicar os métodos mais adequados à conceção e desenvolvimento de sistemas de apoio;*
- *Avaliar e seleccionar as tecnologias mais adequadas à implementação de sistemas de apoio;*

Assim, nas aulas práticas (2 hora/semana) os alunos efetuam os estudos do estado da arte e o procedem ao desenvolvimento do protótipo/sistema e o professor discute os aspetos principais do problema e sugere algumas pistas para a sua resolução. O protótipo/sistema pode ser desenvolvido individualmente ou em grupo. A discussão entre os alunos é altamente encorajada a fim de melhorar as suas capacidades de trabalho em grupo.

As aulas de orientação tutória são utilizadas para a discussão de alguns aspetos teóricos e para a orientação no desenvolvimento do protótipo/sistema.

Promovem-se ainda discussões, durante a fase de apresentação dos trabalhos de pesquisa em áreas específicas, nas quais se conseguem identificar e justificar oportunidades de implementação de sistemas de apoio específicos.

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

In this course, students study the issues involved in planning, designing, analyzing and implementing, a successful decision support system. Students learn the reasons why a decision support system can be a competitive solution in today's business. So, students must be able to:

- *understand the concept of Decision-Making and related aspects*
- *understand inherent methods and technologies to be used in the implementation of the several kind of DSS*

Thus the lectures of this course follow the paradigm exhibition, promoting discussions and sessions of "brainstorming" so that students can develop the knowledge and sedimentary critical capacity.

At the same time it is intended that students will be able to:

- *identify methods and techniques more suitable to deal with DSS, adapting them to the specific problems*
- *analyze and apply the most appropriate methods to the design and development of support systems;*

**- evaluate and select the most appropriate technologies to implementation of support systems;
So, in practical classes (2 hours / week) students perform studies of the state of the art and proceed to the development of prototype / system and the teacher discusses the main aspects of the problem and suggests some avenues for their resolution. The prototype / system can be done individually or in groups. The discussion between students is highly encouraged in order to improve their ability to work in groups.**

The orientation classes are used for tutorial discussion of some theoretical aspects and the guidance in the development of prototype / system.

During the presentation of the research in specific areas discussions are promoted, in which they can identify and justify opportunities for implementation of specific systems support.

3.3.9. Bibliografia principal:

George M. Marakas (1999) Decision Support Systems in the 21st century. Prentice-Hall

Efraim Turban; Ramesh Sharda; Jay E. Aronson; Ting-Peng Liang (2007) Decision Support and Business Intelligence Systems 8th edition. Prentice-Hall

Efraim Turban, Ramesh Sharda; Dursun Delen (2010) Decision Support and Business Intelligence Systems (9th Edition). Prentice-Hall

Mapa IV - Tecnologias e Sistemas Multimédia / Multimedia Systems and Technologies

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologias e Sistemas Multimédia / Multimedia Systems and Technologies

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

Filipe de Faria Pacheco Paulo (84 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes): **No final da disciplina os alunos serão capazes de compreender os conceitos de multimédia (O1), descrever e exemplificar as tecnologias de suporte (O2) e conceber aplicações multimédia (O3).**

Os alunos serão ainda capazes de dominar as técnicas fundamentais para tornar estas aplicações eficientes, amigáveis e informativas (O4).

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

At the end of the discipline pupils will be able to understand the concepts of multimedia (O1), describe and illustrate the technologies (O2) and design support multimedia applications (O3).

Students will still be able to master the basic techniques for making these applications efficient, friendly and informative (O4).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Aulas Teóricas:

(s1) Apresentação da cadeira

(s2-3) Multimédia em geral; Informação e Documentos Multimédia

(s4-7) Tipos de Informação Multimédia - Texto, Gráficos, Imagens, Compressão, Codificação, Voz,

Audio, Midi, Video

(s8) Suportes de informação (CD-Audio, DVD-Video, BluRay...)

(s9-10) Home Cinema (A/V); Digital Cinema, Alternative Displays

(s11-12) Game Console History + Demos

(s13) Proteção Direitos de Autor; Multimédia Móvel

(s14) Margem para Apresentação de Trabalhos de alunos

Aulas Práticas:

(s1-s6) Desenvolvimento de Aplicações Multimédia/Adobe Flash - Desenho e Animação

(s7-s14) Desenvolvimento de Aplicações Multimédia/Adobe Flash - Programação e aplicações "seeing-out-of-the-box"

3.3.5. Syllabus:**Lectures:**

(w1) Presentation

(w2-3) Multimedia in general, Information and Multimedia Documents

(w4-7) Types of Multimedia Information - Text, Graphics, Pictures, Compression, Encoding, Voice, Audio, Midi, Video

(w8) media information (CD-Audio, DVD-Video, BluRay ...)

(w9-10) Home Cinema (A / V) Digital Cinema, Alternative Displays

(w11-12) Game Console History Demos

(w13) Copyright Protection; Mobile Multimedia

(w14) Margin for presentations by students

Practical sessions:

(w1-w6) Development of Multimedia Applications / Adobe Flash - Drawing and Animation

(w7-w14) Development of Multimedia Applications / Adobe Flash - Programming and applications "seeing-out-of-the-box"

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

O1 – T w1, w2-3, w4-7 (w14)

O2 – T w8, w9-10, w11-12, w13 (w14)

O3 – P w1-w14 T (w14)

O4 – P w1-w14 T (w14)

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

O1 – T w1, w2-3, w4-7 (w14)

O2 – T w8, w9-10, w11-12, w13 (w14)

O3 – P w1-w14 T (w14)

O4 – P w1-w14 T (w14)

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na componente teórica será utilizada uma metodologia expositiva, algumas aulas serão apresentadas

pelos próprios alunos. Na parte prática (PL+OT) os alunos irão apreender em primeiro lugar técnicas de desenvolvimento multimédia em regime de tutorial online e desenvolver 2 trabalhos ao longo do semestre. Os trabalhos são realizados com apoio directo do docente que fornece informação sobre o progresso dos mesmos em termos de expectativas de avaliação final.

25% - TP1 (+- 4 semanas)

75% - TP2 (resto do semestre)

Final = (xNFREQ + yPE)/(x + y)

x = 60%

y = 40%

Min NFREQ = 10.0 (SMNF)

Min PE = 8.0

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In theoretical component will be used a methodology exhibition, some classes will be presented by the students. In the practical part (PL + OT) students will seize first technical development in multimedia online tutorial system, and develop 2 assignments over the semester. The work is carried out with direct support by teachers that provide feedback about their progress in terms of expectations for the final evaluation.

25% - TP1 (+- 4 weeks)

75% - TP2 (rest of semester)

Final = (xNFREQ + yPE)/(x + y)

x = 60%

y = 40%

Min NFREQ = 10.0 (SMNF)

Min PE = 8.0

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

O1 – T w1, w2-3, w4-7 (w14)

O2 – T w8, w9-10, w11-12, w13 (w14)

O3 – P w1-w14 T (w14)

O4 – P w1-w14 T (w14)

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

O1 – T w1, w2-3, w4-7 (w14)

O2 – T w8, w9-10, w11-12, w13 (w14)

O3 – P w1-w14 T (w14)

O4 – P w1-w14 T (w14)

3.3.9. Bibliografia principal:

at Moodle

- François F. (1995) Understanding Networked Multimedia - Applications and Technology Prentice Hall

Mapa IV - Interfaces e Design

3.3.1. Unidade curricular:

Interfaces e Design

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

João Paulo Jorge Pereira (48 h)

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

António Abel Vieira de Castro: (96 h)

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

A unidade curricular de Interfaces e Design é parte integrante do 1.º ano, 1.º semestre, do curso de Mestrado em Engenharia Informática, área de Sistemas Gráficos e Multimédia. Visa uma abordagem multidisciplinar engenharia-design, centrada no utilizador, aos processos de conceção e desenvolvimento de sistemas interativos. Tem como principais objetivos:

1. Dotar o aluno com as bases necessárias para

1. Projetar interfaces com o utilizador sob uma perspetiva comportamental, isto é, centrada no utilizador e nas tarefas que o mesmo efetua, e independente da estrutura – software – que as suporta;

2. Usar ferramentas de desenvolvimento de interfaces com o utilizador;

3. Avaliar a usabilidade de sucessivas versões – iterações – de interfaces que o aluno vier a projetar.

2. Sensibilizar o aluno para o papel fundamental que os processos de interação entre o utilizador humano e a máquina desempenham no sucesso das aplicações informáticas.

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

Course unit “Interfaces and Design” is part of the 1st year, 1st semester, of Informatics Engineering MSc, area of Graphics Systems and Multimedia.

1. After approval, the pupil should be capable of

1. Iteratively designing user interaction from a behavioral point of view, that is to say, centered in the user and in the tasks the user performs, and independent of the structure – software – that implements them;

2. Use prototyping tools in designing user interaction;

3. Evaluate the usability of successive versions – iterations – of the developed interfaces.

2. The pupil should become conscious of the fundamental role that interaction processes between human beings and machines play in the success of informatics applications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos de Interação Pessoa-Máquina: Usabilidade, Domínio Comportamental e Estrutural, Fatores Humanos.

2. Princípios Orientadores do Design de Interação: Normas, Linhas de Orientação e Guias de Estilo.

3. Estilos de Interação: Janelas, Menus, Formulários, Caixas, Linguagens de Comandos, Interfaces Gráficas, Interfaces de Linguagens Naturais.

4. Desenvolvimento Iterativo, Centrado na Avaliação, de Interação com o Utilizador.

5. Análise de Sistemas e Design.

6. Técnicas de Especificação de Usabilidade.

7. Prototipagem Rápida de Design de Interação.

8. Avaliação Formativa.

9. Ferramentas de Desenvolvimento de Interfaces com o Utilizador.

3.3.5. Syllabus:

1. Human-Computer Interaction fundamentals: Usability, Behavioral and Constructional Domains, Human Factors.

2. User Interaction Design Guidance: Standards, Guidelines, and Style Guides.

3. Interaction styles: Windows, Menus, Forms, Boxes, Typed-Command Languages, Graphical Interfaces, Natural Language Interfaces.

4. Iterative, Evaluation-Centered User Interaction Development.

5. Systems Analysis and Design.

6. Usability Specification Techniques.

7. Rapid Prototyping of Interaction Design.

8. Formative evaluation.

9. User Interface Development Tools.

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

Conteúdos programáticos 1 a 6: Objectivo 1.1;

Conteúdos programáticos 7, 9: Objectivo 1.2;
Conteúdo programático 8: Objectivo 1.3;
Conteúdo programático 1: Objectivo 2.

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

Contents 1 to 6: Aim 1.1;
Contents 7, 9: Aim 1.2;
Content 8: Aim 1.3;
Content 1: Aim 2.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação distribui-se por aulas teóricas, práticas laboratoriais e de orientação tutória. De entre os métodos adotados nas aulas teóricas predominam o demonstrativo e o interrogativo. Também se recorre ao método ativo nas vertentes correspondentes aos jogos pedagógicos e à tempestade de ideias.

Nas aulas práticas laboratoriais serão usadas preferencialmente técnicas do método ativo como o trabalho de grupo e a aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos.

Avaliação:

- *Um trabalho individual (20%) e um trabalho de grupo (40%), de execução e apresentação obrigatórias para todos os alunos;*
- *Uma prova de exame composta por uma parte teórica (40%);*
- *A classificação final da unidade curricular será obtida pela média pesada da nota de frequência (60%) e da nota de exame (40%). As classificações mínimas exigidas são de 8.0 valores para a frequência e de 8.0 valores para o exame;*
- *É permitida a manutenção da nota de frequência do ano letivo anterior.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

There are three types of classes: lectures, lab classes and tutorial classes.

Prevailing pedagogical procedures in lectures are demonstration and interrogation. Active procedures such as pedagogical games and brainstorming are adopted as well.

Assessment:

- *Each pupil is required to accomplish and present one individual work (20%) and one group work (40%);*
- *Exam will consist of a theoretical part (40%);*
- *The final grade will be averaged as follows: 60% corresponds to attendance grade and 40% corresponds to the exam grade. Minimum required grade is 8.0 for each component;*
- *It is possible to keep the attendance grade of the previous academic year.*

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

Aulas teóricas, trabalho individual, exame: Objetivos 1.1, 1.3 e 2;

Aulas práticas laboratoriais, aulas de orientação tutória, trabalho de grupo: Objetivos 1.1, 1.2 e 1.3.

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

Lectures, individual work, exam: Aims 1.1, 1.3 and 2;

Lab classes, tutorial classes, group work: Aims 1.1, 1.2 and 1.3.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hix, D.; Hartson, H. R. (2000) Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product & Process"; Wiley & Sons.

Nielsen, J. (1993) Usability Engineering"; AP Professional.

Sharp, H.; Rogers, Y.; Preece, J. (2007) "Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction"; Wiley & Sons.

Galitz, Wilbert O. (2007) "The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques"; Wiley Publishing, Inc.

Sells, C.; Weinhardt, M. (2006) "Windows Forms 2.0 Programming"; Addison-Wesley.
Petzold, C. (2006) "Programming Microsoft Windows Forms". Microsoft Press.
Liberty, J.; Hurwitz, D.: "Programming .NET Windows Applications"; O'Reilly.
Documentação disponível no Moodle da unidade curricular (<https://moodle.isep.ipp.pt>).

Ferramentas de ensino/aprendizagem / Teaching/learning tools

- **Ferramentas de desenvolvimento em .NET (Java e Flash opcionais);**
- **CorelDRAW Graphics Suite;**
- **VR Worx;**
- **Adobe Captivate;**
- **Moodle.**

Mapa IV - Arquitetura de Aplicações Multimédia / Multimedia Applications Architecture

3.3.1. Unidade curricular:

Arquitetura de Aplicações Multimédia / Multimedia Applications Architecture

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

Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho (36 h)

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

Rosa Reis (48 h)

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

A área de Sistemas Gráficos e Multimédia aborda os processos de conceção, desenvolvimento e aplicação de sistemas gráficos e multimédia. A UC ARQAM tem uma abordagem propedêutica a esta área, fornecendo os conceitos, explorando as ferramentas e proporcionando a prática para a conceção, arquitetura e desenvolvimento de sistemas e aplicações em que os aspetos gráficos e/ou multimédia são fundamentais.

No final desta UC, os alunos serão capazes de:

- **Identificar e replicar as metodologias e processos de conceção e desenvolvimento multimédia**
- **Utilizar os ambientes de desenvolvimento de aplicações multimédia mais adequados**
- **Utilizar ferramentas de apoio ao desenvolvimento multimédia como sejam Direct X, Java Media Framework, SDL e outros que se entendam adequados**
- **Compreender e aplicar tecnologias de standardização e integração, sincronização e orquestração de informação multimédia**
- **Ajustar os processos e tecnologias ao ambiente de distribuição, nomeadamente para dispositivos móveis.**

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

The "Graphics and Multimedia Systems" area addresses the processes of design, development and application of advanced graphics and multimedia systems. This discipline approaches this area by providing the concepts and practices necessary to develop, design and architecture systems and applications where the graphical and/or multimedia aspects are paramount. Current and future use environments are addressed, namely mobile devices.

In the end, students will be able to:

- **Identify and replicate the methods and processes of multimedia design and development**
- **Identify and use suitable development environments for multimedia applications**
- **Use and apply tools to support multimedia development such as Direct X, Java Media Framework, SDL, and others deemed appropriate**
- **Understand and apply technology standardization for integration, synchronization and orchestration of multimedia information**
- **Adjust the processes and technologies to the delivery environment namely mobile devices**

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos genéricos de informação multimédia (1 sem)**
 - 1.1. Tipos de informação**
 - 1.2. Armazenamento, transmissão, codificação e compressão**
- 2. Conceção e desenvolvimento de aplicações multimédia (3 sem)**
 - 2.1. Processos de análise e conceção**
 - 2.2. Processos de desenvolvimento e integração**
 - 2.3. Processos de teste e produção**
- 3. Arquiteturas de suporte multimédia em Sistemas Operativos (3 sem)**
 - 3.1. Microsoft Windows /XP/Vista**
 - 3.2. Mac OS**
 - 3.3. Linux e Unix based**
- 4. Utilização e aplicação de ambientes de desenvolvimento e API's de media (3 sem)**
 - 4.1. Direct X e Windows API's**
 - 4.2. Java Media**
 - 4.3. SDL e Open Source APIs**
 - 4.4. Quicktime**
- 5. Caso particular de aplicações multimédia para sistemas móveis (3 sem)**
 - 5.1. Windows Phone**
 - 5.2. Java Mobile**
 - 5.3. Android**
 - 5.4. Outros ambientes**
- 6. Integração e sincronização de informação (2 sem)**
 - 6.1. SGML e SMIL**
 - 6.2. MPEG**
- 7. Outros temas de relevância para a disciplina**

3.3.5. Syllabus:

- 1. Generic concepts of multimedia information (1 wk)**
 - 1.1. Types of information**
 - 1.2. Storage, transmission, coding and compression**
- 2. Design and development of multimedia applications (3 wk)**
 - 2.1. Analysis and design**
 - 2.2. Development and integration**
 - 2.3. Testing processes and production**
- 3. Architectures for multimedia support in Operating Systems (3 wk)**
 - 3.1. Microsoft Windows / XP / Vista**
 - 3.2. Mac OS**
 - 3.3. Linux and Unix based**
- 4. Application development environments and media APIs (3 wk)**
 - 4.1. Direct X and Windows API's**
 - 4.2. Java Media**
 - 4.3. SDL and Open Source APIs**
 - 4.4. Quicktime**
- 5. Particular case of multimedia applications for mobile systems (3 wk)**
 - 5.1. Windows Phone**
 - 5.2. Java Mobile**
 - 5.3. Android**
 - 5.4. Other environments**
- 6. Integration and synchronization of information (2 wk)**
 - 6.1. SGML and SMIL**
 - 6.2. MPEG**
- 7. Other topics of relevance for the discipline**

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

Os conteúdos programáticos relacionam-se directamente com os objetivos da UC. A estruturação programática segue a ordenação dos objetivos:

- *Identificar e replicar as metodologias e processos de conceção e desenvolvimento multimédia: Caps. 1 e 2*
- *Identificar e utilizar os ambientes de desenvolvimento de aplicações multimédia mais adequados: Caps.*

1,2 e 3

- *Utilizar e aplicar ferramentas de apoio ao desenvolvimento multimédia como sejam Direct X, Java Media Framework, SDL e outros que se entendam adequados: Caps. 3, 4 e 5*
- *Compreender e aplicar tecnologias de standardização de integração, sincronização e orquestração de informação multimédia: Caps. 5 e 6*
- *Ajustar os processos e tecnologias ao ambiente de distribuição, nomeadamente para dispositivos móveis: Caps. 6 e 7*

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

The program topics are directly linked to the objectives and the structure follows the objectives listing:

- *Identify and replicate the methods and processes of multimedia design and development: Chaps. 1 and 2*
- *Identify and use suitable development environments for multimedia applications: Chaps. 1, 2 and 3*
- *Use and apply tools to support multimedia development such as Direct X, Java Media Framework, SDL, and others deemed appropriate: Chaps. 3, 4 and 5*
- *Understand and apply technology standardization for integration, synchronization and orchestration of multimedia information: Chaps. 5 and 6*
- *Adjust the processes and technologies to the delivery environment namely mobile devices: Chaps. 6 and 7*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Atendendo às especificidades da disciplina, esta terá uma abordagem essencialmente prática. Nas aulas teóricas será adoptada uma metodologia expositiva, combinada com a abordagem laboratorial de desenvolvimento incremental a utilizar nas aulas práticas. Durante o período lectivo a avaliação será feita de forma contínua, com um projecto de desenvolvimento em 4 fases, a realizar pelos alunos nas aulas práticas, de estudo orientado e como trabalho autónomo. Cotação das fases do trabalho:

Análise: 10 %

Desenho: 30%

Desenvolvimento e Teste: 50%

Apresentação: 10%

A cotação de cada fase é atribuída em função da complexidade, carga de trabalho e importância relativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Given the specificity of the discipline, it will have an essentially practical approach. In the lectures will be adopted a theoretical approach, combined with the incremental development laboratory to be used in practical classes.

During term time the assessment will be done continuously, with a phased development project, done by students in practical classes, directed study and independent work. Weight of the phases:

Analysis: 10%

Design: 30%

Development and Testing: 50%

Presentation: 10%

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

A metodologia de ensino foi escolhida de forma coerente com os objetivos de aprendizagem seguindo um processo metodológico de desenvolvimento de aplicações multimédia

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

The teaching/learning methodology was selected taking in consideration the learning objectives and follows a multimedia development approach.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Site da disciplina: moodle.isep.ipp.pt (includes specific documentation for each chapter)*
- *Luna, F. (2006) Introduction to 3D Game Programming with Direct X 9.0c: A Shader Approach (Wordware Game and Graphics Library)*
- *Programming With the Java Media Framework by Sean C. Sullivan, Deanna Brown, and Loren Winzeler*
- *Frank H.P. , Fitzek and Frank Reichert (2007) Pro Java ME MMAPi: Mobile Media API for Java. Micro*

Edition (Pro) by Vikram Goyal

• *Mobile Phone Programming: and its Application to Wireless Networking by Multimedia Tools and Applications (2013). Springer. <http://www.springer.com/computer/information+systems+and+applications/journal/11042>*

Mapa IV - Jogos Sérios / Serious Games

3.3.1. Unidade curricular:

Jogos Sérios / Serious Games

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

Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho (84h)

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

<sem resposta>

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

Uma das áreas mais relevantes de aplicação área de Sistemas Gráficos e Multimédia é a de Jogos e Entretenimento, em particular, a dos Jogos Sérios. Esta foca-se na utilização das características motivantes e aditivas dos jogos para focar a atenção dos utilizadores nos objetivos "sérios" do jogo. Pretende-se com esta UC idealizar, desenhar, desenvolver e distribuir Jogos Sérios usando métodos e modelos de desenvolvimento informático adaptados especificamente para esse fim.

No final, os alunos serão capazes de:

- *Compreender e aplicar os conceitos (culturais, sociais e pessoais) relacionados com jogos sérios*
- *Identificar e analisar os principais componentes de jogos sérios*
- *Identificar e aplicar modelos de desenho e desenvolvimento de jogos sérios*
- *Compreender e aplicar os conceitos, modelos, técnicas e ferramentas destinados à conceção e especificação, implementação e avaliação de jogos sérios*
- *Desenhar e desenvolver um jogo sérios usando os modelos, métodos e técnicas aprendidas*

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

One major area of application of Graphics and Multimedia Systems is the Games and Entertainment, in particular, of the Serious Games. This focuses on the use of motivating and addictive characteristics of games to focus users' attention in "serious" game goals. The aim of this UC is devise, design, develop and deliver Serious Games using methods and models of software development tailored specifically for this purpose.

In the end, students will be able to:

- *Understand and apply the concepts (cultural, social and personal) of games and serious games*
- *Identify and analyze the major components of games and serious games*
- *Identify and apply models of design and development of serious games*
- *Understand and apply the concepts, models, techniques and tools for the design and specification, implementation and evaluation of serious games*
- *Design and develop a serious game using the models, methods and techniques learned*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A cultura de jogos e teoria dos jogos digitais

Desenho de jogos – Ideia e conceito

Desenho de jogos – Especificação e desenho

Jogos e aprendizagem

Ambientes de desenvolvimento de jogos sérios

Avaliação de jogos sérios

Distribuição de jogos sérios

3.3.5. Syllabus:

Play, game culture and digital game theory

Game Design - Concept Phase or Game Concept
Game Design - Pre Production Phase or Game Specification
Games and learning
Serious game testing and evaluation
Serious game distribution

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

Os conteúdos programáticos relacionam-se directamente com os objetivos da UC, em particular se olharmos para os objetivos de aprendizagem específicos que estão diretamente ligados a cada um dos subcapítulos:

- *Compreender as motivações humanas para o jogo e relacionar isso com design de jogos*
- *Aplicar a percepção das emoções humanas no desenho de jogos*
- *Conhecer a evolução dos jogos digitais e compreender a diferença entre os vários tipos de jogos*
- *Saber quais são as motivações para os jogos sérios e as suas áreas de aplicação*
- *Compreender os diferentes tipos de jogos sérios de acordo com os seus objetivos e domínios de uso*
- *Aplicar uma metodologia para analisar os jogos existentes*
- *Analisar um jogo sério e identificar os seus pontos fortes e fracos (relativamente aos seus objetivos)*
- *Ter uma visão geral do processo completo de desenho do jogo e as suas fases*
- *Conhecer os papéis e responsabilidades dos elementos da equipa de projeto*
- *Descrever a ideia central do jogo e como seleccionar o género adequado*
- *Criar um conceito de jogo, projetar o fator de diversão e integrar os diferentes aspetos do conceito de jogo*
- *Saber como definir elementos da lógica de jogo e as regras do jogo*
- *Estruturar a história do jogo*
- *Saber como desenhar as personagens a partir da história e do conceito artístico*
- *Reconhecer as características dos jogos que são importantes para a aprendizagem*
- *Distinguir quais os jogos adequados para o desenvolvimento do jogador*
- *Familiarizar-se com os jogos de computador potencialmente interessantes para a aprendizagem*
- *Identificar as necessidades de aprendizagem e especificar metas de aprendizagem*
- *Identificar e analisar as ferramentas adequadas para a criação de jogos sérios*
- *Configurar essas ferramentas, criar cenas, itens e personagens*
- *Criar diálogos e anexá-los aos NPCs*
- *Compreender o conceito de livros, bandeiras, temporizadores e inventários e como criá-los*
- *Compreender a motivação para avaliar jogos sérios*
- *Conhecer os princípios básicos de avaliação*
- *Comparar e seleccionar diferentes quadros de avaliação*
- *Analisar uma estrutura de avaliação específica*
- *Aplicar uma estrutura de avaliação específica*
- *Avaliar a sua própria proposta de jogo*
- *Estar ciente das características da indústria de jogos e jogos sérios, incluindo os processos de comercialização e distribuição*
- *Estar familiarizado com aspetos auxiliares relacionados com desenho e desenvolvimento de jogos como são os requisitos de hardware, música e som*
- *Compreender os detalhes específicos de ambientes sociais para jogos*

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

The program topics are directly linked to the objectives, in particular if we look to the specific learning objectives which are connected to individual sub-chapters:

- *Understand the human motivations to play and relate that to game design*
- *Apply the perception of the human emotions to the design of games*
- *Know the evolution of digital video-games. Understand the difference between the various types of games.*
- *Know what are the motivation of serious games and areas of application*
- *Understand the different types of serious games according to their objectives and domains of use*
- *Apply a methodology to analyze existing games*
- *Analyze an existing serious game and identify the strengths and weaknesses (in relation to its objectives)*
- *Overview the complete game design process and its phases*
- *Know game design roles and responsibilities in the design team*

- *Know how to describe the game core idea and how to support the game goal with selecting the suitable genre*
- *Create a game concept, design the core fun factor of the game and integrate different aspects of game concept*
- *Know how to define elements of game logics and game rules*
- *Structure the game story*
- *Know how to do story driven character design and art driven character design*
- *Recognize games characteristics that are important for learning.*
- *Distinguish appropriate games for developmental stage of a player.*
- *Get familiar with potentials of computer games for learning*
- *Identify learning needs and specify learning goals*
- *Identify and analyze suitable tools to create serious games*
- *Setup those tools, create scenes, cut scenes, items and characters*
- *Create dialogs and attach them to NPCs*
- *Understand the concept of books, flags, timers and inventories and how to create them*
- *Understand the motivation to evaluate serious games*
- *Know the basic principles of evaluation*
- *Compare and select different evaluation frameworks*
- *Analyze a specific evaluation framework*
- *Apply a specific evaluation framework*
- *Evaluate their own game proposal*
- *Be aware of the game and serious game industry characteristics, including marketing and distributions processes*
- *Be familiar with auxiliary aspects related with game design and development like hardware requirements, music, sound*
- *Understand the specific details of social environments for games*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e com apresentação de casos.

Aulas laboratoriais para modelação e implementação de casos práticos utilizando ferramentas específicas. Durante o período lectivo a avaliação será feita de forma contínua, com um projecto de desenvolvimento de um jogo sério em 4 fases, a realizar pelos alunos nas aulas práticas, de estudo orientado e como trabalho autónomo. Cotação das fases do trabalho:

Análise: 10 %

Desenho: 30%

Desenvolvimento e Teste: 50%

Apresentação: 10%

A cotação de cada fase é atribuída em função da complexidade, carga de trabalho e importância relativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures with presentation of cases.

Laboratory classes for modeling and implementing practical cases using specific tools.

During term time the assessment will be done continuously, with a phased serious game development project, done by students in practical classes, directed study and independent work. Weight of the phases:

Analysis: 10%

Design: 30%

Development and Testing: 50%

Presentation: 10%

The weight of each stage is defined according to the complexity, workload and relative importance.

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

A metodologia de ensino foi escolhida de forma coerente com os objetivos de aprendizagem distribuindo-se entre a exposição teórica e a implementação prática seguindo metodologia de desenvolvimento de jogos sérios adotada na disciplina. As aulas teóricas expositivas relacionam-se com os níveis (Bloom) de memorização e compreensão expressos nos objectivos de aprendizagem. As aulas laboratoriais e de trabalho autónomo e o projeto de jogo sério destinam-se aos níveis superiores (Bloom) de aplicação, análise, avaliação e criação, entendidos numa perspectiva pedagógica de reforço dos conhecimentos e de avaliação formativa e sumativa.

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

The teaching/learning methodology was selected taking in consideration the learning objectives combining the theoretical lecturing of concepts and the practical implementation following the serious games development methodology used in the discipline. The expository lectures are related to the levels (Bloom) of memorization and understanding expressed in the learning objectives. The laboratory classes and autonomous work and the serious game development project are intended for the higher levels (Bloom) of application, analysis, evaluation and creation, as knowledge acquisition and formative and summative assessment processes.

3.3.9. Bibliografia principal:

Serious Game Network: <http://seriousgamenet.eu>

EAI Transactions on Serious Games (journal), ISSN: 2034-8800: <http://eai.eu/transaction/serious-games>

Schell, J. (2008) The Art of Game Design: A book of lenses CRC Press ISBN-13: 978-0123694966

McGonigal J. (2011) Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World Penguin Press HC, ISBN-13: 978-1594202858

Van Eck, R. (2010) Gaming and Cognition: Theories and Practice from the Learning Sciences (Premier Reference Source). Information Science Publishing, ISBN-13: 978-1615207176

Linder, J. (2010) Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty Through Rewards, Challenges, and Contests. Wiley, ISBN-13: 978-0470562239

Gee, J.P., Lang P. (2007) Good Video Games and Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy (New Literacies and Digital Epistemologies). International Academic Publishers,

Huizinga J., (1971) Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture. Beacon Press,

Mapa IV - Complementos de Sistemas Gráficos / Graphics Systems Complements

3.3.1. Unidade curricular:

Complementos de Sistemas Gráficos / Graphics Systems Complements

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

Filipe de Faria Pacheco Paulo (36 h)

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

João Paulo Jorge Pereira (48 h)

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

A unidade curricular de Complementos de Sistemas Gráficos é parte integrante do 1.º ano, 2.º semestre, do curso de Mestrado em Engenharia Informática, área de Sistemas Gráficos e Multimédia.

A aprovação nesta unidade curricular garante que o aluno será capaz de abordar e resolver problemas em que o recurso a sistemas gráficos 3D é um requisito fundamental. Tem como principais objetivos:

- 1. Dotar o aluno com as bases necessárias para projetar sistemas gráficos 3D interativos avançados;*
- 2. Usar ferramentas gráficas padronizadas que visem o seu desenvolvimento;*
- 3. Sensibilizar o aluno para a importância crescente da computação gráfica nos mais variados domínios da atividade humana.*

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

Course unit "Complementos de Sistemas Gráficos" is part of the 1st year, 2nd semester, of Informatics Engineering MSc, area of Graphics Systems and Multimedia.

After approval, students will be able to address and solve problems in which the use of 3D graphics systems is a fundamental requisite.

- 1. The pupil should be capable of develop advanced interactive 3D graphics systems;*
- 2. Use standard graphics development tools;*
- 3. The pupil should become conscious of the growing importance of computer graphics in many human activities.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:***Iluminação e Síntese de Imagem***

- 1. Introdução**
 - 2. Iluminação Local e Global**
 - 3. Ray Casting e Ray Tracing**
 - 4. Intersecção Raio/Objecto**
 - 5. Técnicas de Aceleração**
 - 6. Ray Tracing Distribuído**
 - 7. Radiosidade**
- Modelação 3D**
- 8. Introdução**
 - 9. Modelação**
 - 10. Mapeamento de Texturas**
 - 11. Modificadores**
 - 12. Normais e Mapas**
 - 13. Animação**
 - 14. Renderização**

3.3.5. Syllabus:***Illumination and Image Synthesis***

- 1. Introduction**
- 2. Local and global illumination**
- 3. Ray Casting and Ray Tracing**
- 4. Ray/Object Intersection**
- 5. Acceleration Techniques**
- 6. Distributed Ray Tracing**
- 7. Radiosity**

3D Modeling

- 8. Introduction**
- 9. Modeling**
- 10. Texture Mapping**
- 11. Modifiers**
- 12. Normals and Maps**
- 13. Animation**
- 14. Rendering**

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

A primeira parte dos conteúdos programáticos é dedicada à Iluminação e Síntese de Imagem (Itens 1 a 7) onde o aluno irá explorar numa perspectiva de implementação as funcionalidades essenciais de um motor de renderização 3D (objectivo 1) e as suas potencialidades e possíveis problemas (objectivo 3). Na segunda parte dos conteúdos programáticos é dedicada a Modelação 3D (ítems 8 a 14) onde o aluno irá utilizar uma ferramenta de modelação 3D open-source e de ampla utilização na indústria 3D (objectivo 2) e onde também são abordadas possíveis utilizações desta tecnologia desde sistemas de jogos, modelação para arquitectura, arte, entre outros (objectivo 3).

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

The first part of the syllabus is devoted to Illumination and Image Synthesis (Items 1-7) where students will explore from an implementation perspective the essential features of a 3D rendering engine (Objective 1) and its potential usage and possible problems (objective 3). The second part of the syllabus is devoted to 3D Modeling (items 8-14) where the student will use an open-source tool for 3D modeling with wide use in the 3D industry (Objective 2), and there are also discussed possible uses of this technology including gaming systems, modeling for architecture, art, among others (objective 3).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas: semi-ativas, com fases expositivas, interrogativas, demonstrativas e casos de estudo.
Aulas práticas laboratoriais: ativas, incluindo, em alguns casos, uma fase inicial demonstrativa, seguida*

por uma fase de treino (tipo hands-on) baseada num guião de trabalho.

Aulas de orientação tutória: discussão de aspectos teóricos e finalização/revisão de trabalhos práticos.

Semanalmente será fomentado o estudo autónomo e a participação dos alunos em atividades à distância (Moodle).

Avaliação:

- *Dois trabalhos de grupo (30% + 30%), de execução e apresentação obrigatórias para todos os alunos;*
- *Uma prova de exame (40%);*
- *A classificação final da unidade curricular será obtida pela média pesada da nota de frequência (60%) e da nota de exame (40%). As classificações mínimas exigidas são de 8.0 valores para cada trabalho, 10.0 valores para a frequência e de 8.0 valores para o exame;*
- *É permitida a manutenção da nota de frequência do ano lectivo anterior.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methods will include semi-active methods (expositive, interrogative, demonstrative and case studies) in lectures.

Lab classes will be based in active methods, mainly hands-on work within a group of three or four students.

In tutorial classes theoretical matters are discussed and lab works are finalized/reviewed.

Weekly autonomous study and student engagement in the learning platform (Moodle) will be encouraged.

Assessment:

- *Each pupil is required to accomplish and present two group works (30% + 30%);*
- *Exam (40%);*
- *The final grade will be averaged as follows: 60% corresponds to attendance grade and 40% corresponds to the exam grade. Minimum required grade is 8.0 for each group work, 10.0 for the attendance and 8.0 for the exam;*
- *It is possible to keep the attendance grade of the previous academic year.*

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

Aulas teóricas, exame: Objetivos 1 e 3;

Aulas práticas laboratoriais, aulas de orientação tutória, trabalhos de grupo: Objetivo 2.

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

Lectures, exam: Aims 1 and 3;

Lab classes, tutorial classes, group works: Aim 2.

3.3.9. Bibliografia principal:

Greg Ward Larson, Rob Shakespeare (2004) Rendering With Radiance: The Art And Science Of Lighting Visualization. Publisher: Booksurge Llc, revised edition, ISBN 978-0974538105

Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman (2008) Real-Time Rendering, Third Edition Publisher: A. K. Peters, 3rd edition, ISBN 987-1-56881-424-7

Blender Support (<http://www.blender.org/support/>)

Documentação disponível no Moodle da unidade curricular (<https://moodle.isep.ipp.pt>)

Ferramentas de ensino/aprendizagem / Teaching/learning tools

- *Ferramentas de desenvolvimento em .NET (Java e Flash opcionais)*
- *POV-Ray (<http://www.povray.org/>)*
- *Blender (<http://www.blender.org/>)*
- *Moodle*

Mapa IV - Conceção e Autoria Multimédia / Design and Multimedia Authoring

3.3.1. Unidade curricular:***Conceção e Autoria Multimédia / Design and Multimedia Authoring*****3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro (84 h)*****3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Nuno Filipe Fonseca Vasconcelos Escudeiro (48 h)*****3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****No final da unidade curricular, os alunos serão capazes de:***

- 1- Compreender os princípios e etapas das metodologias de projeto multimédia***
- 2- Analisar e compreender os requisitos específicos da conceção e autoria multimédia para fins particulares, em particular na relação estabelecida com os utilizadores***
- 3- Aplicar uma metodologia de projeto multimédia na conceção e desenvolvimento de projetos colaborativos ou individuais***
- 4- Usar e combinar adequadamente elementos multimédia de vários tipos***
- 5- Selecionar e usar eficazmente as ferramentas de autoria e conceção multimédia adequadas para um determinado projeto***

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of the course, students will be able to:***

- 1. Understand the principles and steps of multimedia design methodologies***
- 2. Analyze and understand the specific requirements of design and multimedia authoring.***
- 3. Implement a project methodology in multimedia design and development of collaborative or individual projects***
- 4. - Combine elements from various media***
- 5. Select and effectively use authoring tools and multimedia design suitable for a particular project***

3.3.5. Conteúdos programáticos:***1. Projeto Multimédia (6 semanas - teóricas)******1.1. Abordagens e desenvolvimento baseados em metodologias sistemáticas******1.1. Etapas do projeto******1.2. Definição do problema, incluindo a missão, tecnologia, comunicação, requisitos do utilizador (incluindo as necessidades especiais) e questões conexas******1.3. Conceptualização do processo de autoria******1.4. Gestão da equipa e recursos de desenvolvimento******1.5. Desenvolvimento e prototipagem******1.6. Produção e teste******2. Aplicações de Multimédia a áreas específicas (7 semanas - teóricas)******2.1. Educação******2.2. Medicina******2.3. Colaboração******2.4. Comunicação******2.5. Jogos******2.6. Outras******3. Aplicações de conceção e autoria (13 semanas - práticas)******3.1. Adobe Flash******3.2. Microsoft Silverlight******3.3. Outras aplicações específicas*****3.3.5. Syllabus:*****1. Multimedia Design (6 weeks - theoretical)******1.1. Development approaches and methodologies based on systematic******1.1. Stages of the project******1.2. Defining the problem, including the mission, technology, communication, user requirements (including***

special needs) and related issues**1.3. Conceptualizing the process of authoring****1.4. Team management and development resources****1.5. Development and prototyping****1.6. Production and test****2. Multimedia applications to specific areas (7 weeks - theoretical)****2.1. Education****2.2. Medicine****2.3. Collaboration****2.4. Communication****2.5. Games****2.6. Other****3. Authoring and design applications (13 weeks - practice)****3.1. Adobe Flash****3.2. Microsoft Silverlight****3.3. Other specific applications****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:****1. Projeto Multimédia Competências: 1)****2. Aplicações de Multimédia a áreas específicas: (Competências: 2 e 3)****3. Aplicações de conceção e autoria. (Competências: 4 e 5)****3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:****1. Multimedia Project Skills: 1)****2. Multimedia applications for specific areas: (Skills: 2 and 3)****3. Applications design and authoring: (Skills: 4 and 5)****3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

Na componente teórica será utilizada uma metodologia expositiva sendo convidados oradores para apresentar casos relevantes da sua experiência pessoal e profissional.

Na parte prática os alunos irão desenvolver, em cada aula, exercícios com aplicações multimédia e ainda 2 projectos, distribuídos ao longo do semestre, um em grupo e outro individual.

Avaliação:

Durante o semestre os alunos irão realizar 2 miniprojectos. A classificação dos miniprojectos representará, respetivamente, 40% e 30% da classificação final.

Recurso (incluindo a época especial de Setembro): Na época especial a realização dos miniprojectos será substituída pela realização de um projeto individual definido pelo professor, valendo 70% da classificação final e o exame que valerá 30%. Esta fórmula de cálculo da classificação final é válida para todos os exames complementares.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical component we will use a expository methodology. Several speakers will be invited to present their personal and professional experience in the field.

In the practical part, students will develop in each class two projects. One of these projects will be developed in teams and the other individually.

Teacher's Assessment:

During the semester students will perform two mini-projects. The marks of the mini-projects represent respectively 40% and 30% of the final mark.

Special exams (including the special season of September):

Students may apply to improve their marks of any assessment component independently.

In particular, students wishing to improve their mark should conduct an individual project set by the teacher, accounting for 70% of the final mark, and an exam that will account for the remaining 30%.

Supplemental exams:

The same rules for special exams apply also to supplemental exams.

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

Na componente teórica da unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimento e compreensão do conceito, permitindo: analisar os requisitos específicos da concepção e autoria multimédia para fins particulares

Aplicar uma metodologia de projeto multimédia na concepção e desenvolvimento de projetos colaborativos ou individuais; usar e combinar adequadamente elementos multimédia de vários tipos; selecionar e usar eficazmente as ferramentas de autoria e concepção multimédia adequadas para um determinado projeto.

Na componente teórico-prática da unidade curricular pretende-se que o aluno compreenda a importância de: saber aplicar os princípios e etapas das metodologias de projeto multimédia; identificar novos processos de concepção e autoria multimédia; identificar novas ferramentas de apoio ao desenvolvimento multimédia e relacionar-se com processos de investigação multimédia em Grupo de I&D.

Na sua componente laboratorial, esta unidade curricular tem como objetivo: aplicar metodologias e processos de concepção e autoria multimédia em ambientes de Engenharia; desenvolver um projeto multimédia em grupo de I&D.

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

The principal goal of the theoretical component of the course is that the students acquire knowledge and understanding of the concept: understand the principles and steps of multimedia design methodologies; understand the specific requirements of design and multimedia authoring; understand the principles and steps of multimedia design methodologies; identify new processes of design and multimedia authoring; identify new tools to support multimedia development; apply the results of research groups in multimedia. In the theoretical and practical component of the course it is intended that the student understands the importance of analyze the specific requirements of design and multimedia authoring; implement a methodology for multimedia project in the design and development of collaborative or individual projects; properly use and combine various types of multimedia elements; select and effectively use authoring tools and multimedia design suitable for a particular project; apply the principles and steps of multimedia design methodologies; apply methodologies and processes to design multimedia environments.

3.3.9. Bibliografia principal:

Materiais disponibilizados no moodle pelos docentes.

-Chapman N and Chapman J (2000) Digital Multimedia. John Wiley and Sons Ltd. ISBN 0471983861

-Chapman N and Chapman J (2001) Digital Media Tools. John Wiley and Sons Ltd. ISBN: 047149277

England E and Finney A (2001) Managing Multimedia:

- Concepção e Autoria Multimédia: Apresentação da disciplina

- Project Management for Web and Convergent Media: Book 1. People and Processes (3rd Edition).

Addison Wesley. ISBN: 0201728982

- Vaughan T (2001) Multimedia: Making It Work: A Comprehensive Guide to Creating Stunning Multimedia from Start to Finish. Osborne McGraw-Hill. ISBN: 0072190957

Mapa IV - Imagem, Áudio e Vídeo Digital / Audio and Digital Video

3.3.1. Unidade curricular:

Imagem, Áudio e Vídeo Digital / Audio and Digital Video

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

António Abel Vieira de Castro (84 h)

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

<sem resposta>

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

Esta UC visa uma abordagem multidisciplinar aos conceitos de Imagem, Áudio e Vídeo e sua integração na

produção de conteúdos multimédia.

Nesta UC, pretende-se dotar o aluno de conhecimentos para aplicação de conceitos de manipulação, tratamento e edição e interligação de imagem, áudio e vídeo.

O aluno deverá ser capaz de capturar e produzir imagens áudios e vídeos, proceder à sua edição e tratamento e adequá-los a necessidades específicas.

Deverá ainda ser capaz de utilizar de ferramentas ajustadas às necessidades de tratamento do conteúdo (imagem, áudio ou vídeo) e proceder à aplicação de codecs ou alteração de formatos sempre que se justifique.

A abordagem será de índole colaborativa procurando proporcionar aos alunos relações de trabalho interpessoal. Haverá também uma vertente de trabalho pessoal. O aluno deverá ficar sensibilizado para o papel fundamental que os conteúdos abordados (imagem, áudio e vídeo) têm na produção de conteúdos multimédia nas mais variadas vertentes.

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

This discipline is a multidisciplinary approach to the concepts of Image, Audio and Video and its integration in the production of multimedia content.

In this discipline, it is intended to equip the students of knowledge for the application of concepts of handling, processing and editing of image, audio and video.

The student should be able to capture and create images audios and videos, to its editing and processing and suits them to specific needs.

It should also be able to use tools adjusted to the needs of processing the content (image, audio or video) and proceed to the implementation of codecs where appropriate.

The kind of collaborative approach will provide students looking for work inter-relations staff.

There will be however a section of staff working in order to differentiate the assessment of students.

The student should be aware of the key role that the content addressed (image, audio and video) have in the production of multimedia content in many different aspects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

A disciplina de Imagem, Áudio e Vídeo Digital, visa essencialmente dotar o aluno de conhecimentos para manipulação de três conceitos essenciais no campo da informática multimédia, a IMAGEM, o ÁUDIO e o VÍDEO em contextos digitais.

Neste sentido, para cada um dos tópicos principais serão dados os conceitos relacionados com o tema enfatizando:

Representação digital (de Imagem (1) de Áudio (2) e de Vídeo (3))

O laboratório Digital (Ferramentas de produtividade de Imagem, Áudio e Vídeo)

Para cada tópico (IMAGEM, ÁUDIO e VÍDEO, serão considerados os pontos apresentados na tabela:

IMAGEM AUDIO VÍDEO

Conceitos teóricos 1.1 2.1 3.1

Contextos de uso 1.2 2.2 3.2

Aquisição / Criação 1.3 2.3 3.3

Edição e formatos 1.4 2.4 3.4

Planeamento de produto 1.5 2.5 3.5

Produto final 1.6 2.6 3.6

3.3.5. Syllabus:

The discipline of Image, Audio and Video Digital, essentially aims to equip the student with knowledge for handling three essential concepts in the field of computer multimedia, IMAGE, AUDIO and VIDEO in digital contexts.

In this sense, for each of the main topics will be given the concepts related to the theme emphasizing:

Digital representation (Images Audio and Video)

The Digital Lab (Productivity Tools for Image, Audio and Video)

For each topic will be considered the points:

- Theoretical concepts***
- Contexts of use***

- *Acquisition / Establishment*
- *Editing and formats*
- *Planning Product*
- *End products*

IMAGE AUDIO VIDEO

Conceitos teóricos 1.1 2.1 3.1

Contextos de uso 1.2 2.2 3.2

Aquisição / Criação 1.3 2.3 3.3

Edição e formatos 1.4 2.4 3.4

Planeamento de produto 1.5 2.5 3.5

Produto final 1.6 2.6 3.6

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

O objetivo de aprendizagem 1 (IMAGEM) é coberto pelo conteúdo programático 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 e 1.6 relacionados com IMAGEM

O objetivo de aprendizagem 2 (ÁUDIO) é coberto pelo conteúdo programático 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e 2.6 relacionados com ÁUDIO

O objetivo de aprendizagem 3 (VÍDEO) é coberto pelo conteúdo programático 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 relacionados com Vídeo

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

The purpose of learning 1 (IMAGE) is covered by program content 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 and 1.6 relating IMAGE

The learning objective 2 (AUDIO) syllabus is covered by 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 and 2.6 related AUDIO

The learning objective 3 (VIDEO) syllabus is covered by 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 and 3.6 related to Vídeo

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação distribui-se por aulas teóricas, práticas e de orientação tutorial. Os fundamentos da disciplina e os tópicos relacionados com as ferramentas de desenvolvimento são apresentados nas aulas teóricas mediante a exibição de slides, vídeos, fotos e outros conteúdos ajustados à atividade letiva sempre que justifiquem.

Predominam o expositivo e o interrogativo. Também se recorre ao método ativo nas vertentes correspondentes à produção de conteúdos no sentido de provocar a criatividade e desencadear "novas ideias".

Nas aulas práticas laboratoriais serão usadas preferencialmente técnicas do método ativo como o trabalho de grupo e a aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos com recurso às ferramentas selecionadas para cada tópico.

A avaliação será composta por trabalhos individuais e/ou em grupo em cada tópico principal da disciplina. Assim, cada tópico, IMAGEM, AUDIO E VIDEO será alvo de trabalhos de avaliação com um peso de 70%. O Exame vale 30%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes split into theoretical, practical and tutorials. The fundamentals of the discipline and topics related development tools are presented in lectures through the slide show, videos, photos and other content adjusted to the classes activity whenever warranted.

Dominate the exhibition and the interrogative. Also refers to the method active in the areas corresponding to the production of content in order to provoke creativity and unleash "new ideas."

In practical classes, laboratory techniques will be used preferentially active method as group work and learning based on solving practical problems using the tools selected for each topic.

The assessment will consist of individual and / or group in each main topic of discipline. So each topic, IMAGE, ANDIO and VIDEO will be subject to evaluation work with 70% and the exam is worth 30%.

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

O objetivo de aprendizagem 1 (IMAGEM) é coberto pelo conteúdo programático 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 e 1.6 relacionados com IMAGEM

O objetivo de aprendizagem 2 (ÁUDIO) é coberto pelo conteúdo programático 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e 2.6 relacionados com ÁUDIO

O objetivo de aprendizagem 3 (VÍDEO) é coberto pelo conteúdo programático 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 relacionados com Vídeo

A validação de competências será dada por trabalhos pessoais e de grupo que afirmam as competências adquiridas.

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

The purpose of learning first (PICTURE) is covered by program content 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 and 1.6 relating IMAGE

The learning objective 2 (AUDIO) syllabus is covered by 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 and 2.6 related AUDIO

The learning objective 3 (VIDEO) syllabus is covered by 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 and 3.6 related to Video

The validation of competences will be given by personal and group work that allows to evaluate skills acquired.

3.3.9. Bibliografia principal:

A bibliografia da disciplina é sobretudo suportada por manuais das aplicações de suporte e pelos documentos disponibilizados no Moodle pelo docente (Teoria e Prática).

Aconselham-se no entanto as seguintes leituras:

Lane Primo, "Estudo Dirigido de CorelDRAW X5", FCA

Tratamento de imagem, Porto Editora, coleção Guias Práticos - Informática, 2007

Fernando Tavares Ferreira, "Photoshop CS4 - Curso Completo?", FCA

Ricardo Minoru Horie, Ana Cristina Pedrozo Oliveira, "Crie Projetos Gráficos com Photoshop CS5, CorelDRAW X5 e InDesign CS5?", Érica

Dancyger, Ken - "Técnicas de edição para cinema e vídeo?", Campus

FONSECA, Nuno - "Introdução à ENGENHARIA DO SOM", 2ª Edição, Editora FCA - 2006

DUNN, Jason R. "Vídeo Digital", Lisboa Mac Graw Hill, 2003

EDIÇÃO DE VÍDEO, Porto Editora, Coleção: Guias Práticos - Informática, 2007

CARDOSO, Bernardo "Vídeo digital no PC", Lisboa, Editora FCA, 2003

Mapa IV - Sistemas Multimédia em Aprendizagem / Multimedia Learning Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Multimédia em Aprendizagem / Multimedia Learning Systems

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

Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho (36 h)

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

Rosa Maria Nascimento da Silva Reis (48 h)

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

Esta UC aborda a concepção, arquitetura e desenvolvimento de sistemas que facilitam e tornam mais eficazes os processos de ensino/aprendizagem. São abordadas novas formas de suporte ao processo de ensino/aprendizagem que vão de encontro às necessidades e apetências dos alunos. Nesta UC os alunos adquirem conhecimentos destinados à concepção e especificação, implementação e avaliação de conteúdos digitais e sistemas de carácter educativo, enquadrando e contextualizando as teorias de aprendizagem para a sua construção.

No final, os alunos serão capazes de:

- Aplicar os conceitos relacionados com o ensino/aprendizagem suportado por sistemas e tecnologias multimédia***
- Enquadrar e contextualizar as teorias de aprendizagem relativamente ao software educativo***
- Compreender o conceito de objetos de aprendizagem e aspectos relacionados***
- Identificar ferramentas de desenvolvimento de software educativo***

- **Reconhecer e relacionar os conteúdos abordados com processos de investigação na área.**

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

This course addresses the design, architecture and development of systems that facilitate and make more effective the processes of teaching / learning. New ways to support the teaching / learning that meet the needs and appetites of the students are addressed. In this UC students acquire the knowledge for the design and specification, implementation and evaluation of digital content and educational systems, framing and contextualizing learning theories for its construction.

In the end, students will be able to:

- *Apply concepts related to teaching / learning supported by multimedia systems and technologies*
- *Contextualize learning theories for the educational software*
- *Understand the concept of learning objects and related aspects*
- *Identify tools for the development of educational software*
- *Recognize and relate the approached subjects with research processes in the area*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. **Conceitos básicos de ensino/aprendizagem suportados por sistemas e tecnologias multimédia. (2 sem)**
2. **Elementos da aprendizagem suportada por tecnologia. (1 sem)**
3. **Teorias de aprendizagem na construção de conteúdos digitais de carácter educativo (1 sem)**
4. **Metodologias de desenho e desenvolvimento educacional (1 sem)**
5. **Étapas do desenvolvimento educacional: análise, desenho, desenvolvimento, avaliação (1 sem)**
6. **Conceção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem (1 sem)**
7. **Cenários de aprendizagem (1 sem)**
8. **Repositórios de objetos e cenários de aprendizagem (1 sem)**
9. **Temas avançados (4 sem):**
 - i. **Sistemas colaborativos de desenho de cenários de aprendizagem**
 - ii. **Aprendizagem com dispositivos móveis**
 - iii. **Aprendizagem com jogos**
 - iv. **Investigação em ensino/aprendizagem suportados por sistemas e tecnologias multimédia**

3.3.5. Syllabus:

1. **Basic concepts of teaching / learning supported by multimedia systems and technologies. (2 w)**
2. **Learning elements supported by technology. (1 w)**
3. **Learning theories in the construction of an educational digital content (1 w)**
4. **Methodologies for educational design and development (1 w)**
5. **Stages of educational development: analysis, design, development, evaluation (1 w)**
6. **Design and development of learning objects (1 w)**
7. **Learning scenarios (1 w)**
8. **Repositories of learning objects and scenarios (1 w)**
9. **Advanced Themes (4 w):**
 - i. **Collaborative learning scenario design systems**
 - ii. **Learning with mobile devices**
 - iii. **Learning with games**
 - iv. **Research into teaching / learning supported by multimedia systems and technologies**

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

Os conteúdos programáticos relacionam-se diretamente com os objetivos da UC:

- *Compreender e aplicar os conceitos relacionados com o ensino/aprendizagem suportado por sistemas e tecnologias multimédia: Caps. 1, 2 e 3*
- *Compreender e aplicar os conceitos, modelos, técnicas e ferramentas destinados à concepção e especificação, implementação e avaliação de conteúdos digitais de carácter educativo: Caps. 2, 3, 4 e 5*
- *Enquadrar e contextualizar as teorias de aprendizagem relativamente ao software educativo: Caps. 3, 4 e 5*
- *Compreender o conceito de objetos de aprendizagem e aspetos relacionados: Caps. 6, 7 e 8*
- *Identificar ferramentas de desenvolvimento de software educativo: Caps. 6, 7 e 8*
- *Reconhecer e relacionar os conteúdos abordados com processos de investigação na área: Cap. 9*

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

The program topics are directly linked to the objectives:

- *Understand and apply concepts related to teaching / learning supported by multimedia systems and technologies: Chaps. 1, 2 and 3*
- *Understand and apply concepts, models, techniques and tools for the design, specification, implementation and evaluation of digital educational content: Chaps. 2, 3, 4 and 5*
- *Contextualize learning theories for the educational software: Chaps. 3, 4 and 5*
- *Understand the concept of learning objects and related aspects: Chaps. 6, 7 and 8*
- *Identify tools for the development of educational software: Chaps. 6, 7 and 8*
- *Recognize and relate the approached subjects with research processes in the area: Chap. 9*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e com apresentação e resolução de casos práticos.

Aulas laboratoriais para modelação e implementação de casos práticos (utilizando ferramentas de autor e ferramentas de prototipagem rápida). A avaliação inclui 3 componentes:

- *Um trabalho teórico sobre temas da disciplina (30% da nota)*
- *Um trabalho prático de desenvolvimento de conteúdos educativos ou uso avançado de software educativo (40% nota)*
- *Exame final (30% nota)*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures with presentation and resolution of practical cases.

Laboratory classes for modeling and implementing practical cases (using authoring tools and rapid prototyping tools). Assessment includes 3 components:

- *A theoretical work on themes of the discipline (30%)*
- *A practical development of educational content or advanced use of educational technology (40%)*
- *Final exam (30%)*

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

A metodologia de ensino foi escolhida de forma coerente com os objetivos de aprendizagem distribuindo-se entre a exposição teórica e a implementação prática seguindo as teorias de aprendizagem e a metodologia de desenvolvimento adotada na disciplina. As aulas teóricas expositivas relacionam-se com os níveis (Bloom) de memorização e compreensão expressos nos objetivos de aprendizagem:

- *Compreender os conceitos relacionados com o ensino/aprendizagem suportado por sistemas e tecnologias multimédia*
- *Compreender os conceitos, modelos, técnicas e ferramentas destinados à conceção e especificação, implementação e avaliação de conteúdos digitais de carácter educativo*
- *Enquadrar e contextualizar as teorias de aprendizagem relativamente ao software educativo*
- *Compreender o conceito de objetos de aprendizagem e aspetos relacionados*

As aulas laboratoriais e de trabalho autónomo e as componentes de avaliação destinam-se aos níveis superiores (Bloom) de aplicação, análise, avaliação e criação, entendidos numa perspectiva pedagógica de reforço dos conhecimentos e de avaliação formativa e sumativa.

- *Aplicar os conceitos relacionados com o ensino/aprendizagem suportado por sistemas e tecnologias multimédia*
- *Aplicar os conceitos, modelos, técnicas e ferramentas destinados à conceção e especificação, implementação e avaliação de conteúdos digitais de carácter educativo*
- *Identificar ferramentas de desenvolvimento de software educativo*
- *Reconhecer e relacionar os conteúdos abordados com processos de investigação na área.*

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

The teaching/learning methodology was selected taking in consideration the learning objectives combining the theoretical lecturing of concepts and the practical implementation following the learning theories and development methodology used in the discipline. The expository lectures are related to the levels (Bloom) of memorization and understanding expressed in the learning objectives:

- *Understand the concepts related to teaching / learning supported by multimedia systems and technologies*
- *Understand the concepts, models, techniques and tools for the design and specification, implementation and evaluation of digital educational content*

- *Framing and contextualizing the learning theories in relation to educational software*
- *Understand the concept of learning objects and related aspects*

Laboratory classes and autonomous work and the assessment components are intended for the higher levels (Bloom) of application, analysis, evaluation and creation, for the knowledge acquisition and formative and summative assessment processes.

- *Apply the concepts related to teaching / learning supported by multimedia systems and technologies*
- *Apply the concepts, models, techniques and tools for the design and specification, implementation and evaluation of digital educational content*
- *Identify development tools for educational software*
- *Recognize and relate contents with research processes in the domain*

3.3.9. Bibliografia principal:

Site da disciplina: moodle.isep.ipp.pt

C. VAZ DE CARVALHO, Conceitos Básicos para o Desenvolvimento de Cursos Multimédia, Ed. Principia, ISBN 972-8589-28-X, Dezembro 2003

C. VAZ DE CARVALHO (ed.), E-learning e formação avançada: Casos de sucesso no Ensino Superior da Europa e América Latina, Ed. Politéma, ISBN 972-8688-37-7, Porto, 2006

ADDIE Learning Theories Knowledgebase (2008). Model at Learning-Theories.com. Retrieved October 13th, 2008 from <http://www.learning-theories.com/addie-model.html>

Banathy, B.H. (1968). Instructional Systems. Belmont, CA: Fearon Publishers.

Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T. M., & Perry, J. D. (1992). Theory into Practice: How do we link?. In T. Duffy & D. Jonassen (Eds.), Constructivism and the technology of instruction (2, pp. 17-34). Hillsdale, N.Y.: Erlbaum.

Blaha, Michel, James Rumbaugh e William Premerlani (1988). Relational Database Design using an Object Oriented Methodology. Communication of the ACM. Volume 31, N 4, p. 414-427

Mapa IV - Aplicações Gráficas Avançadas / Advanced Graphical Applications

3.3.1. Unidade curricular:

Aplicações Gráficas Avançadas / Advanced Graphical Applications

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

Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro (84 h)

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

<sem resposta>

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

Ao longo dos dois primeiros semestres, os estudantes têm contacto com um conjunto de tecnologias e técnicas de desenvolvimento na área dos sistemas informáticos e multimédia, sendo propósito desta UC propiciar a integração destes conceitos no desenvolvimento de aplicações avançadas e inovadoras.

No final da UC os estudantes devem ser capazes de:

- *Conceber novas aplicações (produtos e/ou sistemas) que integrem as tecnologias e os modelos de negócios existentes.*
- *Planear, gerir e implementar o processo de desenvolvimento em equipa de um produto e/ou sistema.*
- *Defender perante um painel o plano de negócio de um novo produto e/ou sistema.*

Esta unidade curricular desenvolve sinergias com a unidade de Inovação e Empreendedorismo (EINOV), que se desenrola no mesmo semestre, pretendendo-se que os estudantes apliquem as técnicas e ferramentas fornecidas em EINOV na elaboração de uma proposta de um novo produto/serviço.

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

Over the first two semesters, students have contact with a set of technologies and development techniques in the field of computer systems and multimedia. This course provides the integration of these concepts in the development of advanced and innovative applications.

Student will be able to:

- *Explain the most common applications and the business models of multimedia technologies.*
- *To conceive new applications and products that use current multimedia technologies.*
- *To plan and manage a team development process.*
- *To present a business plan for a new product/service.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Aplicações multimédia avançadas

1. Jogos, Plataformas de jogos (PC, consolas, consolas portáteis, smartphones).

Tipos de jogos. Mundos virtuais (FarmVille, Second Life, World of Warcraft, etc.).

Modelos de negócio.

2. Aplicações para plataformas móveis

Plataformas de desenvolvimento de aplicações.

Modelos de negócio.

3. GPS e SIG

Geo-localização – mecanismo de funcionamento, aplicações e limitações.

Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica.

Modelos de negócio.

4. Exemplos de integração das diferentes tecnologias.

Estudo de casos reais.

II – Desenvolvimento de aplicações (Aulas práticas)

Gestão do processo de desenvolvimento de aplicações em equipa utilizando metodologias ágeis e iterativas. Métricas para controlo do processo.

III – Projeto de um produto ou serviço (Aulas práticas)

Desenvolvimento em grupo de uma proposta de produto ou serviço que aplique pelo menos duas das tecnologias estudadas.

Apresentação do plano de negócio básico a um painel de “investidores”.

3.3.5. Syllabus:

I - Advanced multimedia applications

1. Games

2. Mobile platforms/smartphones

3. GPS and GIS

4- Case studies

II - Agile development process

III - Project of a product/service

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

Conhecimento – Explicar as aplicações mais usais das tecnologias gráficas e multimédia, bem como os respetivos modelos de negócio.

Análise Engenharia – Identificar aplicações inovadoras/diferenciadoras para as tecnologias e modelos de negócio atuais.

Projeto Engenharia – Conceber novas aplicações (produtos e/ou sistemas) que integrem as tecnologias e os modelos de negócios existentes.

Investigação – Caracterizar o estado da arte em tecnologias multimédia e as suas aplicações, tendo como objetivo a sua aplicação em novos contextos.

Prática Engenharia – Utilização de ferramentas de desenvolvimento de aplicações/sistemas. Planear, gerir e implementar o processo de desenvolvimento em equipa de um produto e/ou sistema.

Capacidades Pessoais e Interpessoais

Trabalhar em equipa. Elaborar o plano de negócio de um novo produto e/ou sistema e defende-lo perante um painel.

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

Knowledge and Understanding –

Explain common graphics and multimedia technologies, as well as their business models.

Engineering Analysis –

Identify innovative applications / technologies for current business models.

Verify the feasibility of solutions using models and / or prototypes.

Engineering Design –

Develop new applications (products and / or systems) that integrate the technologies and existing business models

Research –

Characterize the state of the art on multimedia technology and its applications, aiming its application in new contexts.

Engineering Practice –

Use of tools for developing applications / systems.

Plan, manage and implement the process of team development of a product and / or system.

Personal and Interpersonal Skills

Team work.

Prepare a business plan for a new product.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas introduzem-se conceitos e técnicas necessárias. Predomina o método interrogativo e o estudo de casos. Haverá ainda algumas palestras apresentadas por especialistas convidados.

As aulas práticas são essencialmente dedicadas à realização do projeto, havendo também um conjunto de aulas introdutórias que abordarão o processo de desenvolvimento ágil e iterativo e integração de sistemas.

A avaliação tem por base a elaboração de um projeto em grupo, com várias entregas e momentos de avaliação individual e da equipa:

a) Estudo de um caso e respectiva apresentação numa aula 10%

b) Proposta da ideia de negócio 10%

c) Rascunho de projeto do sistema (solução tecnológica) e rascunho do plano de implementação.

Identificação de pontos críticos e fatores de risco 20%

d) Plano de negócio, incluindo demonstradores/protótipos de aspectos críticos do sistema. Apresentação do plano de negócio perante um painel (em equipa) 40%

e) Avaliação oral individual (10 a 15 min) 20%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lectures introduce concepts and techniques required. These classes predominate the interrogative method and case studies. There will be some lectures by invited experts.

The classes are primarily dedicated to the realization of the project, there is also a set of introductory classes that will address the process of agile and iterative development and systems integration.

Assessment: Development of a project in a team with several individual as well as team assessment phases.

a) Analysis of a case study and respective presentation in class 10%

b) Proposal of the business concept 10%

c) Draft system design (technological solutions) and draft implementation plan. Identification of critical success factors and risks 20%

d) Business Plan, including demonstrators / prototypes of critical aspects of the system. Presentation of the business plan to a panel (as a team) 40%

e) Individual oral assessment (10-15 min) 20%

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

Na componente teórica da unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimento e compreensão do conceito, permitindo: compreender e analisar as aplicações mais usais das tecnologias gráficas e multimédia, bem como os respetivos modelos de negócio; identificar aplicações inovadoras para as tecnologias e modelos de negócio atuais.

Na componente teórico-prática da unidade curricular pretende-se que o aluno Analize e Conceba novas aplicações (produtos e/ou sistemas) que integrem as tecnologias e os modelos de negócios existentes, usando uma metodologia de projeto multimédia para o desenvolvimento de projetos colaborativos; Planeiam, gerem, implementem e avaliam o processo de desenvolvimento em equipa de um produto e/ou sistema; Defendam perante um painel o plano de negócio de um novo produto e/ou sistema

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

The theoretical component grants student's fundamental knowledge for: acquire knowledge and

understanding of the concept allowing: understand and analyze the most common applications for graphic and multimedia technologies, as well as the business models; identify innovative technologies and applications to current business models.

In theoretical and practical component of the course it is intended that the student Conceive and Analyze new applications (products and / or systems) that integrate technologies and existing business models, ; implement a methodology for multimedia project in the design and development of collaborative projects; Plan, manage, implement and evaluate a team development process; present a business plan of a new product/service to a set of “investors

3.3.9. Bibliografia principal:

Craig Larman, Applying UML and Patterns, 3rd Edition, (2004) Prentice Hall, ISBN 0-13-148906-2
Craig Larman, Agile and Iterative Development: A Manager's Guide, (2003) ISBN-13: 978-0131111554
OpenUP (<http://epf.eclipse.org/wikis/openup/index.htm>)
Martin Fowler, UML Distilled, 3rd Edition, (2004), Addison-Wesley, ISBN 0-321-19368-7
Dan Pilone, Russ Miles, Head First Software Development, O'Reilly, (2008), ISBN-13: 978-0596527358
Agile Alliance (<http://www.agilealliance.org>)
Flex Developer Center (<http://www.adobe.com/devnet/flex>)

Mapa IV - Organização do Desenvolvimento de Software / Software Development Organization

3.3.1. Unidade curricular:

Organização do Desenvolvimento de Software / Software Development Organization

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

Alexandre Manuel Tavares Bragança (180 h)

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

<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes): *Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos sejam capazes de realizar a gestão do ciclo de vida do produto de software.*

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

- a) Conhecer todas as fases e principais aspetos do ciclo de vida de um produto de software e do processo de desenvolvimento de software*
- b) Compreender as dificuldades inerentes à gestão do ciclo de vida do software e os benefícios inerentes a uma abordagem contínua de “delivery” de software.*
- c) Aplicar os conhecimentos adquiridos na organização de partes ou da totalidade de um processo de construção e “delivery” contínua de software.*
- d) Selecionar ferramentas e técnicas adequadas para o apoio e possível automação de tarefas do processo de desenvolvimento e “delivery” de software. Aplicar essas ferramentas e técnicas.*
- e) Compreender e aplicar os aspectos inerentes às seguintes disciplinas nucleares do processo de desenvolvimento de software: testes e gestão de configurações e versões.*

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

The aim of this course is that students be able to perform the management of the life cycle of a software product.

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

- a) Know all the main aspects and phases of the life cycle of a software product and of the software development process*
- b) Understand the difficulties of managing the software life cycle and the inherent benefits of an approach based on continuous software delivery.*
- c) Apply the knowledge acquired in the organization of all or portions of a continuous software integration and delivery.*

- d) Select appropriate tools and techniques to support and to possible automate the tasks in the software development and delivery process. Apply these tools and techniques.*
- e) Understand and apply the aspects inherent to the following core disciplines of the software development process: testing and managing configurations and versions.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Introdução. Ciclo de vida do produto de software e ciclo de vida dos projetos. Características principais dos métodos ágeis de desenvolvimento de software. Problemas e benefícios inerentes ao “delivery” contínuo de software.

2- Gestão de configurações. Técnicas e boas práticas do controlo de versões.

3- Organização do processo de “delivery” contínuo de software. A abordagem do “deployment pipeline”. Detalhes do “pipeline” desde a análise da possibilidade da introdução do produto de software até à sua distribuição. Modelo de maturidade.

4- Integração contínua. Implementação de integração contínua. Automação e utilização de software de suporte à integração contínua (i.e., jenkins). Melhores práticas. Utilização de sistemas distribuídos de controlo de versões.

5- Implementação de estratégias de teste. Tipos de testes de software. Automação de testes.

6- Gestão de versões de software, sua manutenção e evolução.

7- Gestão do ambiente de implementação.

3.3.5. Syllabus:

1 - Introduction. Life cycle of a software product and of a software project. Main characteristics of agile software development. Main characteristics of test-based development. Problems and benefits of continuous software delivery.

2 – Configuration Management. Techniques and best practices for version control.

3 - Organization of the process of continuous delivery of software. The approach of the "deployment pipeline". Details of the "pipeline" from the analysis of the possibility for the introduction of a software product to its distribution. Maturity model.

4 – Continuous Integration. Implementing continuous integration. Use of automation and tool support for continuous integration (i.e., jenkins). Best practices. Use of distributed version control systems.

5 - Implementation of testing strategies. Types of software testing. Test automation.

6 - Management of software releases, maintenance and evolution.

7 - Management of the deployment environment.

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

Os objetivos 'a' e 'b' da unidade curricular são resultado dos itens 1 e 2 do programa no qual são introduzidos e explicados os conceitos e problemas base relativos à gestão do ciclo de vida do produto de software.

O item 3 do programa detalha a composição típica da linha de produção e distribuição de software (“pipeline”). Dá-se ênfase à integração e distribuição contínua e à sua possível automação, estudando-se, em particular a ferramenta Jenkins. Com a aplicação também de sistemas distribuídos de controlo de versões, os itens 3 e 4 do programa permitem que o aluno atinja parcialmente os objetivos 'c' e 'd'. O item 7 que aborda técnicas e ferramentas específicas de distribuição completa os objetivos 'c' e 'd'.

São ainda abordados testes e gestão de versões (itens 5 e 6) que cobrem o objetivo 'e'.

O aluno deve aplicar o conhecimento adquirido na UC, em particular para os itens 3 a 7 no contexto do

desenvolvimento de um trabalho prático.

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

The objectives 'a' and 'b' of the course are the result of items 1 and 2 of the program in which the basic concepts and issues relating to the management of the product lifecycle.

Item 3 of the course details the typical composition of the pipeline for building and delivery of software. Emphasis is on the continuous software integration and distribution and its possible automation, in particular using the Jenkins tool. Also with the application of distributed version control systems, items 3 and 4 of the course allow students to partially achieve the objectives 'c' and 'd'. Item 7 that covers techniques and tools specific to delivery completes the objectives 'c' and 'd'.

Testing and version management address the objective 'e' of the course.

The student must apply the knowledge acquired in the course, particularly for items 3-7, in the context of the development of a practical project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método expositivo e interrogativo para introdução dos conceitos e técnicas que fazem parte do programa da disciplina. Sempre que adequado são usadas técnicas do método ativo, tais como, análise de casos para exemplificação dos conceitos.

Nas aulas práticas-laboratoriais os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos desenvolvendo exercícios, trabalho em grupo e um trabalho prático com as ferramentas selecionadas.

Poderão ainda existir seminários de tópicos relacionados com oradores convidados.

Componentes de Avaliação:

- exame final (40%)
- Trabalho Prático (60%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In theoretical classes the lecture and questioning method are used to introduce the concepts and techniques that are part of the subject program. When appropriate it is also used various techniques of active method, such as case studies and others to exemplify the concepts.

In the laboratory classes students apply the knowledge gained by developing exercises, group work, and a project with selected tools and techniques.

Seminars, covering related topics, may be held with guest speakers.

Components of Evaluation:

- Final exam (40%)
- Project assignment (60%)

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

O exame final permite avaliar o nível de conhecimento e compreensão dos diversos conceitos, técnicas e processos apresentados nas aulas teóricas, em particular os objetivos 'a' e 'b'.

O trabalho prático consiste na simulação de uma ambiente de desenvolvimento e “delivery” contínuo de software. Para tal os alunos devem selecionar um projeto “open source” do qual devem fazer um “fork” e usar esse “fork” como base para a simulação. O aluno deve criar situações que permitam simular todos os tópicos da UC. O trabalho inclui ainda a realização de um relatório técnico no qual o aluno deve apresentar e explicar a simulação assim como fazer uma análise sobre o resultado da simulação. Isto cobre em particular os objetivos 'c' a 'e'.

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

The final exam allows evaluating the level of knowledge and understanding of different concepts, techniques and procedures presented in the lectures, particularly for objectives 'a' and 'b'.

The practical project consists in a simulation of a software development and delivery environment. For such, students must select an open source project which they should fork and use this fork as a basis for the simulation. The students must create situations to simulate all the topics and issues related to the course. The project also includes the writing of a technical report in which the student must present and explain the simulation as well as make an analysis on the simulation result. This covers essentially objectives 'c'-'e'.

3.3.9. Bibliografia principal:

Humble J., Farley D. (2010) Continuous Delivery: Reliable Software Release Through Build, Test, and Deployment Automation, Addison-Wesley

Paul M. Duval (2007) Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk Addison-Wesley

Ferguson Smart J. (2011) Jenkins: The Definitive Guide, O'Reilly.

Mapa IV - Arquitetura de Software / Software Architecture

3.3.1. Unidade curricular:

Arquitetura de Software / Software Architecture

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

Paulo Alexandre Gandra de Sousa (84 h)

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

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

Esta unidade curricular aborda o tema da arquitetura de software em geral e quais os padrões de software existentes ao nível arquitetural, focando principalmente nas aplicações empresariais.

No final o aluno deverá ser capaz de:

- *conceber corretamente a arquitetura de um software*
- *documentar corretamente a arquitetura de um software*
- *identificar quais os padrões aplicáveis*
- *utilizar corretamente os padrões de arquitetura.*

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

This course focus on the theme of software architecture in general and on existing architectural patterns, mainly in the context of enterprise applications. At the end, the student must be able to:

- *correctly conceptualize the architecture of a software*
- *correctly document the architecture of a software*
- *identify applicable patterns*
- *correctly use architectural patterns*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Arquitetura de Software

Definição de Arquitetura de Software

Qualidades de Arquitetura

Papel do Arquiteto

Arquitetura no processo de desenvolvimento.

2. Documentação de arquitetura

Stakeholders e suas necessidades

4+1 views

ISO 42010

Views

Viewpoints

3. Padrões de software

Origem

Definição de Padrões de software

Os Princípios base

Documentação de um padrão

Classificação de padrões

Uma palavra final

4. Estilos arquiteturais

O Padrão Layer

O modelo três camadas

Pipes & filters

Event driven architectures

SOA

CQRS

Hexagonal architectures

Dependency injection

5. O problema e a aplicação exemplo

Aplicações empresariais

Problema exemplo

Aplicação exemplo

Arquitetura da aplicação exemplo

6. Padrões de Arquitetura de Aplicações Empresariais

Entidades de negócio

Lógica de negócio e de acesso a dados orientados à tabela

Lógica de negócio e de acesso a dados orientados ao modelo de domínio

Aspectos adicionais

Distribuição da aplicação

3.3.5. Syllabus:

1. Software architecture

- *definition*
- *architectural qualities,*
- *the role of the architect*
- *architecture in the software development process*

2. Documenting software architectures

- *Stakeholders na their needs*
- *4+1 views*
- *ISO 42010*
- o *Views*
- o *Viewpoints*

3. Software patterns

- *Origins*
- *definition*
- *base principles*
- *Documenting a pattern*
- *Pattern classification*
- *A final word on patterns*

4. Architectural styles

- *Layer*
- *3 layers*
- *Pipes & filters*
- *Event driven architectures*
- *SOA*
- *CQRS*
- *Hexagonal architectures*

o Dependency injection**5. Sample problem**

- **Enterprise applications**
- **Sample problem**
- **Sample application**
- **Architecture of the sample application**

6. Enterprise application patterns

- **Business entities**
- **Business logic na data access – table oriented**
- **Business logic na data access – domain model oriented**
- **Additional topics**
- **Distributed systems**

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

Cada um dos objetivos da disciplina é coberto nos seguintes capítulos do programa:

- *conceber corretamente a arquitetura de um software: cap 1*
- *documentar corretamente a arquitetura de um software: cap 2*
- *identificar quais os padrões aplicáveis: cap 3, 4, 5 e 6*
- *utilizar corretamente os padrões de arquitetura. cap 3, 4, 5 e 6*

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

Each objective is mapped on the following content:

- *correctly conceptualize the architecture of a software: ch 1*
- *correctly document the architecture of a software: ch 2*
- *identify applicable patterns: ch 3, 4, 5, 6*
- *correctly use architectural patterns: ch 3, 4, 5, 6*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T serão expostos tópicos e discutidos casos de implementação. Neste tipo de aulas serão também apresentados seminários de oradores.

Aulas OT serão utilizadas para esclarecimento de dúvidas e discussão aberta sobre os temas da disciplina as aulas PL serão para realização do trabalho em grupo

Avaliação:

FINAL = 40% PE + 60% NFREQ

NFREQ = 35% trabalho pratico 1 + 65% trabalho pratico 2

Nota mínima 10 valores em todos os componentes

Para melhorar a nota de frequência, o grupo deve apresentar novo ou melhorado trabalho pratico. Para melhorar a prova escrita deve realizar nova prova

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures classes will be used to:

- *expose topics and discuss implementation cases*
- *seminars with external speakers*

OT classes will be used for open discussion. PL classes will be used for lab work support

Assessment:

FINAL = 40% PE + 60% NFREQ

NFREQ = 35% lab work 1 + 65% lab work 2

minimum 10/20 in every component

in order to improve NFREQ there must be a new presentation of an improved or new lab work

in order to improve PE the student must realize a new written exam

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

curricular:

As aulas teóricas favorecem a discussão dos tópicos apresentados para que os alunos mais que aprenderem, possam elaborar raciocínios críticos sobre a mesma. Nas aulas práticas e no trabalho prático, os alunos aplicam as boas práticas adquiridas, nas aulas teóricas, na realização concreta de um sistema, consolidando dessa forma a sua utilização, nomeadamente:

- *conceber corretamente a arquitetura de um software: trabalho prático*
- *documentar corretamente a arquitetura de um software: relatório do trabalho prático*
- *identificar quais os padrões aplicáveis: relatório do trabalho prático*
- *utilizar corretamente os padrões de arquitetura: trabalho prático*

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

Theoretical classes favor argumentation of the presented topics so that the student, more than leaning, is able to elaborate and critical thinking about the topics. Lab classes and the lab work is the mechanism for applying best practices presented in theoretical classes in the development of a concrete system. In that way, the usage of those best practices is consolidated. Namely:

- *correctly conceptualize the architecture of a software: lab work*
- *correctly document the architecture of a software: lab work report*
- *identify applicable patterns: lab work report*
- *correctly use architectural patterns: lab work*

3.3.9. Bibliografia principal:

Fowler, Martin (2004). Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley.

Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Paulo Merson, Robert Nord, Judith Stafford (2010) Documenting software Architectures: Views and Beyond (2nd Edition). Addison-Wesley.

Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman (2012) Software architecture in practice (3rd edition)

Mapa IV - Engenharia de Domínio / Domain Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Engenharia de Domínio / Domain Engineering

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

Alexandre Manuel Tavares Bragança (84 h)

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

<sem resposta>

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

Esta UC tem por objetivo dotar os alunos de competências de conhecimento, de compreensão e de construção ao nível da engenharia de domínio. Em particular serão abordadas as linhas de produtos de software, o desenvolvimento baseado em modelos e as linguagens específicas de domínio.

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

- a) *Conhecer o que é a engenharia de domínio e qual a sua relação com a engenharia de aplicações.*
- b) *Compreender as principais abordagens baseadas em engenharia de domínio: linhas de produtos de software; desenvolvimento baseado em modelos e linguagens específicas de domínio.*
- c) *Compreender e aplicar métodos e técnicas para construção de um modelo de domínio.*
- d) *Saber selecionar e aplicar ferramentas de modelação e construção de linguagens específicas de domínio.*
- e) *Compreender os diversos aspectos inerentes à construção de linguagens específicas de domínio e aplicar as técnicas e ferramentas adequadas a cada um desses aspectos.*

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

This course aims to provide students with knowledge, understanding and the skills to build domain engineering models and software artifacts. Particularly, the following topics are addressed: software product lines, the model-based development and domain-specific languages.

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

- a) Know the domain engineering field knowledge and it's relationship application engineering.*
- b) Understand the major approaches based on domain engineering: Software product lines; model-based development and domain specific-languages.*
- c) Understand and apply methods and techniques to construct a domain model.*
- d) Know how to select and apply modeling tools and tools for building domain-specific languages.*
- e) Understand the various aspects involved in building domain-specific languages and apply appropriate tools and techniques to each of these aspects.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução à engenharia de domínio. Engenharia de domínio vs engenharia de aplicações. Abordagem de linhas de produtos de software. Desenvolvimento de software baseado em modelos. Linguagens específicas de domínio.

2 – Linhas de Produtos de Software. Conceitos fundamentais sobre linhas de produtos. Gestão de variabilidade. Engenharia de domínio e engenharia de aplicações. Desenvolvimento de linhas de produtos.

3 – Concepção orientada ao domínio. Conceitos de modelação. Técnicas de construção do modelo de domínio.

4 – Desenvolvimento de software baseado em modelos. Relação com o MDA (Model Driven Architecture) da OMG. O UML no desenvolvimento de software baseado em modelos.

5 – Linguagens específicas de domínio (DSL). Programas vs Linguagens vs Domínios. Estrutura e comportamento nas DSL. Aspectos do desenvolvimento de DSLs.

6 – Eclipse Modeling Foundation (EMF).

7 – Diferentes ferramentas de desenvolvimento de linguagens específicas de domínio.

3.3.5. Syllabus:

1 - Introduction to domain engineering. Domain engineering vs application engineering. The software product line approach. Software development based on models. Domain-specific languages.

2 - Software Product Lines. Basic concepts on product lines. Management of variability. Domain engineering and application engineering. Development of product lines.

3 – Domain-driven design. Modeling concepts. Construction techniques of the domain model.

4 - Software development based on models. Relationship with the MDA (Model Driven Architecture) of OMG. The UML in model-driven software development.

5 – Domain-specific languages (DSL). Programs vs Languages vs Domains. Structure and behavior in DSL. Aspects of the development of DSLs.

6 - Eclipse Modeling Foundation (EMF).

7 - Different tools for developing domain-specific languages.

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

Os objetivos 'a' e 'b' da unidade curricular são resultado dos itens 1 e 2 do programa no qual são introduzidos e explicados os conceitos principais da engenharia de domínio e as suas aplicações/concretizações. Estes conceitos são consolidados com exemplos e estudo de casos. O objetivo 'c', compreender e aplicar métodos e técnicas para construção de um modelo de domínio, está

diretamente relacionado com o item 3 do programa no qual o aluno toma conhecimento dos conceitos de um modelo de domínio e das técnicas para a sua construção.

Os objetivos 'd' e 'e' da UC são conseguidos através dos itens 4 a 7 do programa, nos quais o aluno toma conhecimento com duas das principais abordagens tecnológicas de engenharia de domínio: o MDA/MDE e as DSL. O aluno irá conhecer e perceber quais são as principais ferramentas para concretizar o conhecimento inerente aos modelos de domínio. Esse conhecimento será consolidado através da aplicação prática em trabalhos a realizar na UC.

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

The objectives 'a' and 'b' of the course are a direct result of items 1 and 2 of the contents of the course. These items introduce and explain the main concepts of domain engineering and its applications / achievements. These concepts are consolidated with examples and case studies.

The objective 'c', understand and apply methods and techniques for building a domain model, is directly related to item 3 of the program in which the student learns the concepts of domain models and the techniques for their construction.

The objectives 'd' and 'e' of the course are achieved through the items 4-7 of the course contents in which the student applies this knowledge with two main technological approaches of domain engineering: MDA / MDE and DSL. The student will know and understand what are the main tools to realize the knowledge included in the domain models. This knowledge will be consolidated through its practical application in a project assignment to be realized by the student.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método expositivo e interrogativo para introdução dos conceitos e técnicas que fazem parte do programa da disciplina. Sempre que adequado são usadas técnicas do método ativo, tais como, análise de casos para exemplificação dos conceitos.

Nas aulas práticas-laboratoriais os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos desenvolvendo exercícios e trabalho em grupo com as ferramentas selecionadas.

Componentes de Avaliação:

- Exame final (40%)***
- Trabalho Prático (60%)***

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In theoretical classes the lecture and questioning method are used to introduce the concepts and techniques that are part of the subject program. When appropriate it is also used various techniques of active method, such as case studies and others to exemplify the concepts.

In the laboratory classes students apply the knowledge gained by developing small exercises, group work, and group project assignments with selected tools and techniques.

Components of Evaluation:

- Final exam (40%)***
- Project assignment (60%)***

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

O exame final permite avaliar o nível de conhecimento e compreensão dos diversos conceitos, técnicas e processos apresentados e discutidos nas aulas teóricas, em particular os objetivos 'a' e 'b'.

O trabalho prático consiste no desenvolvimento de uma linguagem de domínio e respectivas ferramentas de suporte. Para tal o aluno terá de analisar um domínio e construir o seu modelo. Com base nesse modelo e nalguns requisitos adicionais o aluno terá de aplicar os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de uma linguagem de domínio e respectivas ferramentas de suporte. O trabalho inclui ainda a realização de um relatório técnico no qual o aluno deve apresentar e explicar a solução assim como analisar as opções e alternativas. Isto cobre em particular os objectivos 'c', 'd' e 'e'.

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

The final exam allows evaluating the level of knowledge and understanding of different concepts, techniques and processes addressed in the lectures, particularly for objectives 'a' and 'b'.

The project assignment consists in the development of a domain-specific language and their supporting tools. To this, the student must analyze a domain and build its model. Based on this model and some additional requirements, the student must apply the knowledge gained in the development of a domain-specific language and its supporting tools. The work also includes the production of a technical report in which the student must present and explain the solution and also to analyze the options and alternatives. This covers essentially objectives 'c', 'd', and 'e'.

3.3.9. Bibliografia principal:

Brambilla M., Cabot J., Wimmer M.,(2012) Model-Driven Software Engineering in Practice, Morgan & Claypool.

Evans E., (2003) Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software Addison Wesley

*DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages
Markus Voelter
available at <http://dslbook.squarespace.com> (2014)*

Linden F., Schmid K., Rommes E., (2007) Software Product Lines in Action, Springer

Gronback R. C., (2009) Eclipse Modeling Project: A Domain-Specific Language (DSL) Toolkit Addison Wesley

Martin Fowler M., (2010) Domain Specific Languages, Addison-Wesley.

Mapa IV - Técnicas Avançadas de Programação / Advanced Programming Techniques

3.3.1. Unidade curricular:

Técnicas Avançadas de Programação / Advanced Programming Techniques

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

Nuno Filipe Teixeira Malheiro (84 h)

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

<sem resposta>

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

A UC introduz conceitos e técnicas de programação que não são lecionados no 1º ciclo. Estas novas temáticas são nucleares nas novas plataformas de desenvolvimento e execução. Para além disso, a UC introduz temáticas recentes, exploratórias, mas que, potencialmente, terão grande impacto nos paradigmas de programação futuros. Dada a elevada dinâmica das temáticas a apresentar é previsível uma revisão periódica dos conteúdos programáticos.

No final desta UC os estudantes devem ser capazes:

OA1 Conhecer os conceitos de meta-dados e reflexão

OA2 Utilizar técnicas baseadas em meta-programação e reflexão para a realização de requisitos de software, funcionais e não funcionais

OA3 Desenvolver aplicações de geração de código em tempo de execução.

OA4 Utilizar programação orientada a aspectos para resolver diferentes tipos de preocupações de um sistema

OA5 Aplicar padrões de software utilizando programação orientada a aspectos

OA6 Conhecer outras técnicas inovadoras de composição, ex. features**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

This course introduces concepts, techniques and programming approaches that are not usually taught in the first degree of higher education. These new issues are core characteristics of new development platforms and execution. In addition, the course also introduces recent topics, still exploratory, but that potentially could have a major impact on future programming paradigms. Given the field's high dynamics, a periodic review of the syllabus is expected.

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

OA1: Understand the concepts of meta-data and reflection.

OA2: Using techniques based on meta-programming and reflection for performing software requirements (functional and non-functional)

OA3: Develop code generation applications at runtime.

OA4: Use aspect oriented programming to solve different kinds of system concerns.

OA5: Apply software patterns using aspect oriented programming.

OA6: Know other innovative compositional techniques (eg., features)

3.3.5. Conteúdos programáticos:

CP1 – Programação baseada em meta-dados e reflexão

Níveis de meta-dados

Introspeção e Interseção

Modelos de reflexão

Geração de código em tempo de compilação

Metadata e Atributos

System.Reflection

Reflexão em ambiente Java

Anotações

java.lang.reflect

CP2 – Transformação e geração de código em tempo de execução

Cenários

Construção de Assemblies e Módulos

Criação de tipos e métodos

Compilador como um serviço

CP3 – Programação orientada a Aspetos

Modelo de Ponto de Junção

Modificação de comportamento com alteração dinâmica transversal

Modificação de estrutura com alteração estática transversal

Modelos de tecelagem código

CP4 – Conceitos avançados de AOP usando AspectJ

Herança e reutilização usando Aspetos

Padrões de conceção

Interferência e Evolução

Outros conceitos avançados de AOP

CP5 – Tópicos adicionais

Programação orientada a features

Linhas de produto de software orientadas a features

3.3.5. Syllabus:

CP1 - Programming based on meta-data and reflection

Levels of meta-data.

Introspection and Intersection.

Reflection Models.

Compile time code generation

Metadata and Attributes

System.Reflection

Reflection in Java generic environment

Annotations

java.lang.reflect

CP2 - Transformation and code generation at runtime**Scenarios****Building Assemblies and Modules****Creation of types and methods****Compiler-as-a-service.****CP3 – Aspect oriented Programming (POA).****Join Point Model.****Modifying behavior with dynamic crosscutting.****Modifying structure with static crosscutting.****Code weaving models.****CP4 - Advanced concepts of AOP using AspectJ****Inheritance and reuse using aspects****Design patterns.****Interference and Evolution.****Other advanced concepts of AOP.****CP5 - Additional Topics****Feature oriented programming.****Feature-oriented software product lines.****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Esta unidade curricular tem por objetivo ensinar aos estudantes métodos avançados/inovadores de programação.

No item CP1 são explicadas as noções de meta-dados e reflexão, bem como as técnicas de introspeção e intersecção. Este item serve de base ao item CP2 que apresenta transformação e/ou geração de código por reflexão usando meta-dados. É ainda apresentada a noção de compilador como um serviço com base na matéria do ponto anterior. O ponto CP3 apresenta uma técnica inovadora de composição de software que pretende, tal como os pontos anteriores, ultrapassar alguns dos limites impostos pela utilização convencional do paradigma da orientação a objetos. No ponto CP4 pretende expandir-se o ponto anterior com o seu aprofundamento e inclusão de conceitos de reutilização, padrões entre outros conceitos avançados. No ponto final CP5, apresenta-se uma outra técnica de composição de software, programação orientada a features que é apresentada como tópico adicional devido ao seu cariz ainda exploratório.

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

This course aims to teach students advanced / innovative programming methods.

The notions of meta-data and reflection are explained in item CP1. Introspection and intersection techniques are also explained in item CP1. Item CP2 shows processing and / or code generation by reflection using meta-data, which is based on item 1 notions. The notion of compiler-as-a-service is also presented, based on the subject of the previous point. Item CP3 provides an innovative technique of software composition that, like in previous points, can overcome some of the limitations imposed by the conventional use of the object-oriented paradigm. Item CP4 expands the previous point with the further development and inclusion of concepts of reuse, patterns and other advanced concepts. In item CP5, another technique of software composition is presented, feature oriented programming. This is presented as an additional topic due to its nature being still exploratory.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método expositivo e interrogativo para introdução dos conceitos e técnicas que fazem parte do programa da disciplina. Sempre que adequado são usadas técnicas do método ativo, tais como, análise de problemas para exemplificação dos conceitos. Sempre que existam, serão discutidos casos de implementação.

As aulas de orientação tutorial serão utilizadas para esclarecimento de dúvidas e discussão aberta sobre os temas da disciplina

Nas aulas práticas-laboratoriais são aplicadas cada uma das técnicas de programação avançada descritas.

Componentes de Avaliação:

- dois trabalhos práticos (TP1 e TP2)

- prova escrita (PE)

Avaliação:**FINAL = 30% PE + 70% NFREQ****NFREQ = 50% TP1 + 50% TP2****Nota mínima de 10 valores em todos os componentes****3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

In theoretical classes the lecture and questioning method are used to introduce the concepts and techniques that are part of the subject program. When appropriate it is also used various techniques of active method, such as problem analysis, etc. to exemplify the concepts. Implementation cases will be discussed.

The tutorial orientation classes will be used to answer questions and openly discuss the topics of discipline.

In laboratory classes each of the advanced programming techniques described is applied.

Components of Evaluation:

- Two Practical Works (TP1 and TP2)

- Written examination (PE)

Evaluation:**FINAL PE = 30% + 70% NFREQ****NFREQ = 50% TP1 + 50% TP2****minimum grade of 10 out of 20 in all components****3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Através dos trabalhos práticos os alunos podem sedimentar os conceitos de cada uma das técnicas em estudo em cada uma das partes da unidade curricular. O objetivo destes trabalhos é a consolidação de cada uma das partes da matéria.

O primeiro trabalho prático tem como foco os objetivos OA1, OA2 e OA3. Os objetivos OA4 e OA5 fundamentam a existência do segundo trabalho prático.

No sentido de obter uma visão de conjunto os trabalhos têm uma complexidade crescente, função da utilização dos conceitos anteriormente tratados.

Devido ao seu caráter exploratório, o objetivo OA6 é avaliado de forma teórica na prova escrita.

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

Students can improve their knowledge of the concepts of each of the techniques under study through practical assignments. The objective of these assignments is the consolidation of each of the subject's parts.

The first practical assignment focuses on the objectives OA1, OA2 and OA3. The second practical assignment focuses on the objectives OA4 and OA5.

In order to obtain a wider view, the assignments have increased complexity, due to the use of the concepts previously learned.

Due to the exploratory nature know the OA6 goal it will be evaluated theoretically in the written test.

3.3.9. Bibliografia principal:

Kevin Hazzard K., (2013) Metaprogramming in .NET, Manning Publications

Štuikys V., Damaševičius R., (2013) Meta-Programming and Model-Driven Meta-Program Development, Springer

Laddad R., (2009) AspectJ in Action: Enterprise AOP with Spring Applications, Manning Publications

Groves M. D., (2013) AOP in .NET: Practical Aspect-Oriented Programming, Manning Publications

**Apel S., Batory D., Kästner C., Saake G., (2013) Feature-Oriented Software Product Lines
Springer**

Mapa IV - Integração de Sistemas / Systems Integration

3.3.1. Unidade curricular:

Integração de Sistemas / Systems Integration

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

José Miguel Ferreira de Areia Losa (84 h)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular aborda o tema da Integração de Sistemas em geral e quais os padrões de integração existentes, focando principalmente nas aplicações empresariais.

Nesta unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:

Conhecer corretamente os principais tópicos de Integração de sistemas

Conhecer e documentar corretamente a Integração de um Sistema.

Conhecer a Orientação a serviços e respectivas tecnologias.

Utilizar corretamente os padrões de Integração de Sistemas.

Conhecer e implementar Sistemas de mensagens.

Conhecer e usar plataformas de Integração Empresarial.

Documentar corretamente um processo de negócio.

Pretende-se que o aluno após a frequência da disciplina reconheça a necessidade empresarial de integrar aplicações e sistemas, tendo em vista a reutilização de serviços e software.

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

This course addresses the issue of system integration in general and integration patterns in particular, focusing mainly in business applications.

In this course students will be able to:

Properly know the main topics of Systems Integration.

Knowing and properly document a System Integration.

Knowing the orientation to services and related technologies.

Correctly use patterns of Systems Integration.

Know and implement messaging systems.

Document a process correctly negócio.

Know and use Enterprise Integration platforms

It is intended that the student after the frequency of discipline recognizes the need to integrate enterprise applications and systems in order to reuse software and services.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Integração de sistemas

1.1. Introdução

1.2. Tipos de integração.

1.3. Middleware

2. Orientação a Serviços

2.1. Princípios

2.2. Arquitecturas e Serviços

2.3. Enterprise Service Bus

2.4 Service Design Pattern

3. Revisão das Tecnologias de Web Services

3.1. SOAP, WSDL e UDDI**3.2. Especificações WS-*****4. Padrões de Integração Empresariais baseados em Mensagens.****5. Tecnologia dos Sistemas de Mensagens****5.1. Java Message Service****2.2. Microsoft Message Queue.****6. Business Process Modeling Notation e Business Process Execution Language****7. Plataformas de integração Empresarial Apache Camel, Mule ESB****3.3.5. Syllabus:****1. Systems Integration****1.1. introduction****1.2. Types of integration.****1.3. middleware****2. Service Orientation****2.1. Principles****2.2. Architectures and Services****2.3. Enterprise Service Bus****2.4 Service Design Patterns****3. Review of Web Services Technologies****3.1. SOAP, WSDL and UDDI****3.2. WS-* specifications****4. Message-oriented Enterprise Integration Patterns.****5. Messaging Systems Technologies****5.1. Java Message Service****5.2. Microsoft Message Queue.****6. Business Process Modeling Notation and Business Process Execution Language****7. Integration Platforms: Apache Camel, Mule ESB****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Cada um dos objetivos da disciplina é coberto nos seguintes capítulos do programa:

- *Conhecer corretamente os principais tópicos de Integração de sistemas: cap 1 e 2*
- *Conhecer e documentar corretamente a Integração de um Sistema: cap 2*
- *Conhecer a Orientação a serviços e respectivas tecnologias: cap 3 e 4*
- *Utilizar corretamente os padrões de Integração de Sistemas: cap 5*
- *Conhecer e implementar Sistemas de mensagens. Cap 6*
- *Conhecer e usar plataformas de Integração Empresarial cap 7*
- *Documentar correctamente um processo de negócio. cap 8*

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

Each of the goals of the course is covered in the following chapters of the program:

- *properly know the main topics of Systems Integration: ch 1, 2*
- *Knowing and properly document a System Integration: ch 2*
- *Knowing the orientation to services and related technologies: ch 3,4*
- *correctly use patterns of Systems Integration: ch 5*
- *Know and implement messaging systems. ch 6*
- *Document a process correctly negócio. ch 7*
- *Know and use Enterprise Integration platforms ch 8*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T serão expostos tópicos e discutidos casos de implementação. Neste tipo de aulas serão também apresentados seminários de oradores externos.

Aulas OT serão utilizadas para esclarecimento de dúvidas e discussão aberta sobre os temas da disciplina as aulas PL serão para realização do trabalho em grupo

Avaliação:

FINAL = 50% PE + 50% NFREQ

**nota mínima 10 valores em todos os componentes
para melhorar a nota de frequência, o grupo deve apresentar novo ou melhorado trabalho pratico e/ou
nova apresentação do trabalho teórico. para melhorar a prova escrita deve realizar nova prova**

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

T classes will be used to:

- *expose topics and discuss implementation cases*
- *seminars with external speakers*

OT classes will be used for open discussion. PL classes will be used for lab work support

Assessment:

FINAL = 50% PE + 50% NFREQ

minimum 10/20 in every component

in order to improve NFREQ there must be new lab work

in order to improve PE the student must realize a new written exam

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

As aulas teóricas favorecem a discussão dos tópicos apresentados para que os alunos mais que aprenderem, possam elaborar raciocínios críticos sobre a mesma. Nas aulas praticas e no trabalho práctico, os alunos aplicam as boas praticas adquiridas nas aulas teóricas na realização concreta de integração de um sistema, consolidando dessa forma a sua utilização.

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

Theoretical classes favor argumentation of the presented topics so that the student, more than leaning, is able to elaborate and critical thinking about the topics. Lab classes and the lab work is the mechanism for applying best practices presented in theoretical classes in the development of a concrete system integration. In that way, the usage of those best practices is consolidated.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hohpe, G. And Woolf, B. (2004) Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions. Addison-Wesley, ISBN 0321200683.

INFOQ Explores Rest

<http://www.infoq.com/minibooks/emag-03-2010-rest>

*Especificações WS-**

Kalin, Martin (2009) Java Web Services: Up and Running. O'Reilly Media

Ibsen, Claus and Anstey, Jonathan. Camel in Action. manning Publications Co. ISBN: 9781935182368

Robert Daigneau (2011) Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services

Thomas Rischbeck and Thomas Erl (Jan 9, 2009) SOA Design Patterns, The Prentice Hall Service-Oriented Computing Series from Thomas Erl

Mapa IV - Qualidade na Engenharia de Software / Software Engineering Quality

3.3.1. Unidade curricular:

Qualidade na Engenharia de Software / Software Engineering Quality

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

curricular:*Alberto António de Chalupa Sampaio (84 h)***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- 1. O aluno deverá conhecer a evolução da qualidade na engenharia de software e possuir um conhecimento crítico (e científico) sobre a qualidade em software e suas implicações.*
- 2. O aluno deverá ser capaz de analisar e garantir a qualidade do software durante e após o seu desenvolvimento.*
- 3. Dotar o aluno dos conhecimentos fundamentais da investigação empírica em engenharia de software*

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

- 1. The student should be able to know the evolution of quality in software engineering and possess a critical (scientific) knowledge about software quality and their implications.*
- 2. The student should be able to analyse and assure the quality of software during its development and after its implantation.*
- 3. Give the student the basis of empirical research in software engineering*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. História da engenharia de software.*
- 2. Perspectivas filosóficas na investigação em engenharia de software.*
- 3. Métodos de investigação e engenharia de software baseada em evidências.*
- 4. Ética e conduta profissional. Responsabilidade social.*
- 5. Qualidade e seus custos.*
- 6. Verificação e validação do software. Técnicas de verificação estática e dinâmica. Conceitos e técnicas para teste de software. Geração de dados de teste. Processos de teste. Inspeções.*
- 7. Medição em software. Modelos de qualidade e medidas. Tipos de medidas.*
- 8. Melhoria, avaliação e controlo do processo do software. Principais modelos de maturidade do processo aos vários níveis (PSP, TSP, CMMI).*

3.3.5. Syllabus:

- 1. History of software engineering.*
- 2. Philosophic perspectives in software engineering research.*
- 3. Research methods and evidence based software engineering.*
- 4. Ethics and professional conduct. Social responsibility.*
- 5. Quality and its costs.*
- 6. Software V&V. Static and dynamic techniques. Concepts and techniques for software testing. Test cases production. Test process. Inspections.*
- 7. Software measurement. Quality models and measures. Types of measures.*
- 8. Process assessment and improvement. Maturity models at the several levels (PSP, TSP, CMMI).*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**Conteúdos -> Objectivos:**

- 1, 2, 3, 4 e 5 -> 1*
6, 7 e 8 -> 2
2 e 3 -> 3

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**Contents -> Goals:**

- 1, 2, 3, 4 and 5 -> 1*
6, 7 and 8 -> 2
2 and 3 -> 3

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aplicar-se-ão sempre que possível métodos ativos e semi-ativos.

Nas aulas teóricas, semi-ativas, com utilização dos métodos expositivo e interrogativo e sempre que adequado serão também utilizadas técnicas do método ativo, tais como o estudo de casos, entre outras. Nas aulas práticas laboratoriais serão utilizados essencialmente técnicas de método ativo como trabalho de grupo, estudo de casos e aprendizagem baseada em problemas. As aulas OT permitirão a orientação de trabalho em grupo

Avaliação: trabalho em grupo e exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Mainly active and semi-active methods.

In lectures, essentially semi-actives, will be used expository and interrogation methods, and when appropriated, will be also used active methods, such as case study among others.

In practical classes will be used active techniques preferentially, as work in groups, case studies and learning by problem solving. OT classes will allow the orientation of work groups.

Assessment: a work in group and a final examination.

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

Todas as metodologias usadas, mas em especial, a resolução de problemas e o trabalho em grupo são fundamentais para a satisfação dos objetivos 2 e 3. O trabalho em grupo visa permitir desenvolver e avaliar as competências associadas a estes 2 objetivos.

O método expositivo e interrogativo, bem como o estudo de casos são os principais métodos para se atingir o objetivo 1. O exame final é o principal elemento de avaliação da forma como os alunos atingiram este objetivo.

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

All methods, but particularly, problem solving and work in group are fundamental to satisfy goals 2 and 3. The work in group allows assessing those 2 goals.

The expository and interrogation methods, as well case studies are the main methods to satisfy goal 1. The final examination is the fundamental mean to assess that goal.

3.3.9. Bibliografia principal:

Laird Linda M., Brennan M. Carol, (2006) Software Measurement and Estimation: A Practical Approach, IEEE CS

Zuse H., (1998) A Framework of Software Measurement, De Gruyter, 1998.

Adam Trendowicz A., Jeffery R., (2014) Software project effort estimation: Foundations and Best Practice Guidelines for Success, Springer

Osaka S. (2002) Philosophy of Science: A Very Short Introduction, Oxford

Jorgensen P.C, (2002) Software Testing: A Craftsman's Approach

SEI, CMMI/TSP/PSP model descriptions, online.

Jones C., (, 2011) The Economics of Software Quality, Addison-Wesley

Mapa IV - Laboratório Desenvolvimento Software / Laboratory of Software Development

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório Desenvolvimento Software / Laboratory of Software Development

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

Antonio José Rocha de Oliveira (36 h)

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

Nuno Filipe Teixeira Malheiro (48h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular tem como objetivo integrar num contexto de projeto em equipa (simulando um Request for Proposals) as temáticas anteriormente abordadas de forma isolada nas unidades curriculares do ramo. Assim sendo, os alunos enquanto equipa devem ser capazes, de forma holística, de desenvolver um projeto complexo aplicando corretamente as boas práticas de engenharia de software.

Em particular pretende-se que para o projeto proposto as equipas sejam capazes de:

- *Aplicar corretamente uma metodologia de desenvolvimento de software;*
- *Garantir aspectos de qualidade do produto e do projeto;*
- *Conceber e implementar o deployment pipeline adequado;*
- *Conceber e documentar a arquitetura do sistema;*
- *Identificar áreas onde linguagens específicas de domínio e técnicas de meta-programação apresentem vantagens no desenvolvimento da solução. Aplicar adequadamente essas soluções;*
- *Conceber e implementar estratégias de integração dos vários constituintes do sistema*

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

This course aims to integrate, in the context of a team project (simulating a Request for Proposals), the issues previously addressed in isolation in the other courses of the program. Therefore, students, as a team, should be able to, holistically, develop a complex project correctly applying the good practices of software engineering.

In particular, for the proposed project, teams should be able to:

- *Correctly implement a software development methodology;*
- *Ensure quality aspects of the product and of the project;*
- *Design and implement an appropriate deployment pipeline;*
- *Designing and document the system architecture;*
- *Identify areas where domain-specific languages and meta-programming techniques exhibit advantages in the development of the solution. Properly implement these solutions;*
- *Design and implement strategies for integrating the various components of the system*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Dada a natureza da UC não existe um programa curricular individualizado, sendo totalmente orientada à realização de um projeto.

Ao longo do semestre serão realizados alguns seminários sobre tópicos relacionados com engenharia de software.

3.3.5. Syllabus:

Given the nature of the course, there is no specific program, is totally oriented to the realization of a project individualized curriculum.

Throughout the semester a few seminars on related software engineering topics will be held.

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

Dada a natureza da unidade curricular de Laboratório de Engenharia de Software, não existe um programa curricular a seguir mas sim um problema (projeto) a resolver. O problema escolhido para cada edição tem em conta os objetivos pretendidos e o seu enunciado é formulado para que os alunos tenham que na sua realização efetuar as atividades de engenharia necessárias.

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

Giving the nature of the course, there is no program to follow but a problem (project) to solve. The project statement for each edition takes into account the desired objectives in such a way that students are enforced to use the necessary engineering practices.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem baseada em projeto: cada grupo de alunos organiza-se como uma empresa para responder a um RFP. Os alunos devem ter espírito crítico e considerar as discussões com os docentes como conselho, mas em última instância todas as decisões devem ser da equipa com base nos requisitos do cliente, nas ideias trocadas com os docentes e outros alunos e na sua interpretação do problema.

Será seguido um método iterativo no qual os alunos terão que apresentar os resultados obtidos até ao momento recebendo dessa forma comentários sobre o seu desempenho e como feedback e novos requisitos sobre os aspectos funcionais e não funcionais da solução.

A avaliação é apenas por frequência (100%), considerando em cada iteração os seguintes aspectos: processo de trabalho; qualidade técnica da solução; grau de concretização dos requisitos; qualidade da documentação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Project-based learning: Each student group organizes themselves as a company that will apply for a RFP. Students must have critical thinking and consider the discussions with teachers as advice, but ultimately all decision must be theirs based on the customer's requirements, ideas exchanged with teachers and their own knowledge and interpretation of the problem.

The project will follow an iterative method in which students will have to present the results obtained so far and will receive feedback on their performance and also, eventually, new requirements on functional and non-functional aspects of the solution.

The Evaluation is totally based on the project (100%). In each iteration the following aspects will be considered: the work process; technical quality of the solution; degree of fulfillment of requirements; quality of documentation.

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

Os objetivos do projeto integrador baseiam-se na prática de atividades de engenharia, pelo que o método de aprendizagem baseada em projeto se encontra totalmente alinhado.

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

The project goals focus mainly in the practice of certain engineering activities, as such, the use project-based learning is totally aligned with the goals

3.3.9. Bibliografia principal:

A bibliografia das unidades curriculares previamente lecionadas no ramo de especialização.

There is no specific bibliography. Bibliography from the other courses are applied to this specialization course.

Mapa IV - Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship**3.3.1. Unidade curricular:**

Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship

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

João Pedro Amaral Cardoso Rebello de Andrade (128 h)

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

<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fomentar a aproximação da comunidade escolar (docentes, investigadores e alunos) ao mundo empresarial e contribuir para a transposição do conhecimento científico e tecnológico gerado nas instituições de ensino superior, em especial o ensino politécnico, para o mundo empresarial são objetivos da disciplina.

Será dado um enfoque às temáticas do empreendedorismo e desenvolvimento de negócios. O objetivo principal é formar empreendedores capazes de liderar projetos, seja por conta própria, seja integrado numa organização. A par deste objetivo, o curso contribuirá para que o formando desenvolva competências de gestão e de liderança, indispensáveis ao exercício da função empresarial.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Encouraging school community (teachers, researchers and students) to approach the corporate world and contribute to the implementation of scientific and technological knowledge generated in university institutions, particularly the polytechnic.

Throughout the course will be given a special focus to entrepreneurship and business development. The main objective of the course is to train entrepreneurs, people capable of leading projects, either on own account or as workers in an organization. Alongside this main objective, the course will help the student to develop skills in management and leadership.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 - Empreendedorismo e Desenvolvimento de Negócios (2 Semanas)

> Milestone 1 - Apresentação da Ideia de Negócio – tema do trabalho de grupo

2 - Estratégia Empresarial e Planeamento (2 Semanas)

> Milestone 2 - Apresentação do Plano Estratégico (1 semana)

3 - Gestão da Inovação e Marketing (3 semanas)

> Milestone 3 - Apresentação do Plano de Marketing (1 semana)

4 - Planeamento Financeiro e Avaliação do Negócio (1 semana)

5 – Organização e Plano de Lançamento de Novos Negócios (0,5 semanas)

6 - Constituição e Enquadramento Jurídico e Fiscal da Empresa (0,5 semanas)

7 - Elaboração de Plano de Negócios (2 semanas)

> Milestone 4 - Plano de Negócios – Apresentação Final (1 semana)

3.3.5. Syllabus:

1 - Entrepreneurship and business development

2 - Business strategy and marketing planning

3 - Innovation management and Marketing

4 - Financial planning and new business evaluation

5 – Organization and Planning new business

6 - Legal and fiscal framework for starting a company

7 - Preparation of a business plan

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

O aluno irá apreender ferramentas que lhe permitirão avaliar o potencial de comercialização e geração de valor de ideias de negócio e as competências necessárias à transformação dessas ideias em negócios. É também objetivo que a disciplina funcione como um veículo de aproximação dos alunos a instituições vocacionadas para o apoio à inovação e criação de star-ups.

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

Therefore, the student will develop the necessary skills to transform ideas and technologies into businesses and enterprises. The discipline also works as a vehicle for approximation of students to institutions aimed to support innovation and star-up enterprises.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação durante o período letivo com avaliação final:

i) Plano de Negócios e respetiva apresentação final (trabalhos de grupo) peso 70%

ii) Exame final Individual; peso 30%

Notas mínimas em cada uma das avaliações: 7 valores

Avaliação final sem avaliação durante o período letivo:

i) Plano Negócios (individual) peso 70%

ii) Exame final - peso 30%

Notas mínimas em cada-7 valores

Avaliação de Recurso e Melhoria:

i) Plano de Negócios (individual) peso 70%

ii) Exame final - peso 30%

Notas mínimas em cada uma das avaliações (i e ii) é de 7 valores.

A avaliação feita durante o período não pode ser repetida em recurso, mas apenas o pode ser em

Setembro (SMS) nas seguintes condições:

- Mantém-se a avaliação durante o semestre;***
- O aluno deverá repetir ambas as provas.***

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Evaluation during the semester with final assessment:

i) Business Plan and final presentation (working groups) weight 70%

iii) Final exam (individual); weight 30%

Minimum scores in i) and ii): 7 points

Final assessment without evaluation during the semester with:

i) Business Plan (individual) weight 70%

ii) Final exam; weight 30%

Minimum in each: 7 points

Evaluation on appeal:

i) Business Plan (individual) weight 70%

ii) Final exam (individual); weight 30%

Minimum scores in each rating evaluation (i and ii) is 7 points in 20.

The assessment made during the period can not be retried on appeal, but it may only be in September

(SMS) under the following conditions:

- Keeps up evaluation during the semester;***
- The student must repeat both tests.***

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

A metodologia de ensino/aprendizagem que se irá adotar tem como objetivo central o desenvolvimento do processo de análise e implementação de uma ideia de negócio. Por isso, toda a atividade da disciplina estará centrada no aluno e na ideia de negócio que à partida ele deverá propor e que servirá de base à elaboração de um Plano de Negócios.

A disciplina será lecionada alternando a apresentação dos conceitos indispensáveis ao desenvolvimento das competências para a implementação de ideias de negócio com a aplicação prática desses conceitos aos projetos dos alunos, com vista à elaboração de um plano de negócios. Em certos casos, o trabalho de elaboração do plano de negócios será complementado com a apresentação de alguns casos práticos.

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

The prime concern in the teaching/learning methodology is to help the student to reach the objective of doing a business plan. Therefore, the whole activity of the discipline will be focused on student and in the idea of business that he should propose and which serves for the preparation of the Business Plan.

The course will be taught alternating the presentation of the concepts with the practical application of these concepts to the business plans which the students are developing. In some cases, the work in the business plans will be complemented with the presentation of case studies prepared by the professor.

3.3.9. Bibliografia principal:

Leituras Obrigatórias (Mandatory readings):

- Kawasaki, Guy (2004) The Art of the Start, Portfolio***
- Hisrich, R.; Peters M.; Shepherd D. (2009) Entrepreneurship 7/e, McGraw-Hill***
- Katz Jerome A.; Green Richard P. (2010) Entrepreneurial Small Business, McGraw-Hill***

Mapa IV - Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management**3.3.1. Unidade curricular:*****Gestão de Pessoas e Equipas / People and Team Management*****3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****Mafalda Luísa de Castro Ferreira (116 h)*****3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*****<sem resposta>*****3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****As aulas desta unidade curricular visam dotar os estudantes de mestrado de competências que permitam a adoção de práticas adequadas de gestão das pessoas e do trabalho de equipa, de forma a promover a eficácia e eficiência das equipas. Pretende-se que os alunos analisem de forma crítica as políticas e práticas de gestão de pessoas e que tomem decisões de gestão baseadas na perspectiva desenvolvida.*****3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****The lessons are designed to promote the development of skills that enable the adoption of appropriate management practices, in order to improve effectiveness and efficiency of teams.******It is intended that students critically analyze policies and practices of people management and to take management decisions based on the perspective developed*****3.3.5. Conteúdos programáticos:*****1. ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL E GESTÃO DE PESSOAS******1.1. Estratégia e RH******1.2. Políticas e práticas de Gestão de Pessoas******2. O PROCESSO DE ESCOLHER PESSOAS******2.4 Recrutamento******2.4.1 A elaboração da Definição e Análise da Função******2.4.2. Fontes de Recrutamento******2.4.3. Meios de Recrutamento******2.5. Seleção******2.6. Acolhimento e Integração de Novos Colaboradores:******2.6.1. Os programas de acolhimento******2.6.3. Criar a dimensão ideal de Recursos Humanos: Desvinculação / Downsizing******3. O PROCESSO DE DESENVOLVER PESSOAS******3.1. A Avaliação e Gestão do Desempenho******3.1.1. A Cultura da Avaliação******3.1.2. Métodos e Modelos de Avaliação******3.1.3. A Entrevista de Avaliação e os Planos de Ações de Melhoria******3.2. A Formação******3.2.1. A Formação e o desenvolvimento de competências******3.2.2. Os Planos de Formação: Diagnóstico de Necessidades, Planeamento e Avaliação******4. PROCESSO DE MANTER PESSOAS******4.1. Sistemas de Recompensas e Incentivos******4.2. Construção e Gestão de carreiras******4.3. Qualidade de Vida no Trabalho******4.4. HST*****3.3.5. Syllabus:*****1 ORGANIZATIONAL STRATEGY AND PERSONNEL MANAGEMENT******1.1. Strategy and HR******1.2. Policies and practices of Personnel Management******2 THE PROCESS OF PEOPLE CHOOSE***

2.1 Recruitment**2.1.1 The preparation of the Definition and Analysis of Function****2.1.2. Sources of Recruitment****2.1.3. Media Recruitment****2.2. selection****2.3. Reception and Integration of New Employees:****2.3.1. The programs host****2.3.3. Create the ideal dimension of Human Resources: Untying / Downsizing****3 THE PROCESS OF DEVELOPING PEOPLE****3.1. The Evaluation and Performance Management****3.1.1. The Culture of Assessment****3.1.2. Assessment Methods and Models****3.1.3. The Evaluation Interview and Plans of Actions for Improvement****3.2. The Training****3.2.1. The Training and skills development****3.2.2. Plans Training: Needs Analysis, Planning and Evaluation****4 PROCESS TO KEEP PEOPLE****4.1. Rewards and Incentive Systems****4.2. Construction Management and careers****4.3. Quality of Work Life****4.4. HST****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os conteúdos desta Unidade Curricular permitem aos alunos contactar com as políticas e práticas de gestão de pessoas e equipas, o que possibilitará a aquisição de competências que favorecem a gestão eficaz de pessoas e equipas.

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

The contents of this Course allows students to contact with the policies and practices of managing people and teams, what will allow to acquire skills that promote the effective management of people and teams.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas o método privilegiado será o expositivo, com recurso a exemplos práticos e a integração das experiências profissionais dos alunos. Nas aulas teórico- práticas irá utilizar-se, sobretudo, o método ativo, permitindo aos alunos a ação, integrada com momentos de reflexão. Nas aulas de orientação tutorial serão destinadas ao acompanhamento e discussão dos trabalhos efetuados pelos alunos. Na globalidade as metodologias a utilizar visam ajudar o aluno a desenvolver competências que permitam uma gestão mais eficaz das equipas em que estão integrados, utilizando técnicas e ferramentas específicas neste domínio.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the lectures the exhibition will be the preferred method, using practical examples and integration of student's professional experiences. In practical classes the active method will be preferably used, but moments of reflection will be also integrated. The tutorial classes will be used to follow and discuss the work done by students. Overall the methodologies used are designed to help students develop skills that enable them to a more effective management of the team they work with.

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

As metodologias de ensino definidas para esta disciplina permitem desenvolver competências associadas ao conhecimento, através da exposição e reflexão conceptual. Permitem ainda aplicar as melhores práticas de gestão das pessoas e do trabalho de equipa e adequar às incertezas do meio ambiente numa perspetiva de aprendizagem contínua. As metodologias práticas permitem usar ferramentas diferentes para identificar, localizar, obter e organizar os dados necessários a um objetivo determinado.

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

The teaching methodologies will allow the development of skills related to knowledge through exposure and conceptual reflection. Will also allow further implement of best management practices of people and teamwork, adapted to the uncertainties of the environment from the perspective of lifelong learning. The practical methodologies allow you to use different tools to identify, locate, retrieve and organize data needed for a particular purpose.

3.3.9. Bibliografia principal:

Câmara, Pedro B., Paulo Guerra e Joaquim Rodrigues (2010). Novo Humanator. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
Chiavenato, I. (2009). O Capital Humano das Organizações. Rio de Janeiro: Editora Campus Lda.
Costa, R. F. (2003), Manual Prático de Gestão de Pessoas. Lisboa: Bertrand Editora, Lda
Moura, E. (2004), Manual de Gestão de Pessoas: como melhorar o funcionamento da sua empresa. Lisboa: Edições Sílabo, Lda

Mapa IV - Tese / Thesis

3.3.1. Unidade curricular:

Tese / Thesis

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

Maria Eduarda da Cunha e Silva Pinto Ferreira (24 h)

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

Susana Cláudia Nicola de Araújo (192 h)
Luísa Natalia Encarnação Hoffbauer (192 h)

Restantes docentes orientadores de teses(OT) / Remaining faculty theses advisors (OT)

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

Trabalho de investigação e desenvolvimento conducente à preparação de uma dissertação de natureza técnico-científica sobre um tema da área de conhecimento do curso.
O trabalho de investigação deve envolver componentes de carácter teórico, laboratorial e/ou experimental e/ou de simulação, promovendo a abordagem de problemas novos, a recolha de informação e bibliografia pertinentes, a seleção fundamentada das metodologias de abordagem, a conceção de uma solução para o problema proposto e respetiva implementação, e a análise crítica dos resultados.
Usando uma abordagem de aprendizagem integrada inspirada no modelo do CDIO e Project Based Learning (PBL), a unidade inclui um conjunto de módulos de matemática aplicada cujo objetivo é fornecer ferramentas avançadas a usar em diferentes fases do desenvolvimento do trabalho da dissertação. Esta abordagem de "aprender-fazendo" promove a aprendizagem reflexiva por parte do estudante.

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

Research and development work leading to the preparation of a scientific dissertation on a subject area knowledge of the course.
The research must involve theoretical, laboratory, experimental and/or simulation components to promote approaches to new problems. The collection of information and relevant literature, the selection of methodologies based approach, the conception of a solution for the proposed problem and its implementation, and critical analysis of the results will be also assessed.
Using an integrated approach to learning inspired by the CDIO model and Project Based Learning (PBL), the unit includes a set of applied mathematics modules whose objective is to provide advanced tools to be used at different stages of the dissertation work. This "learning by doing" approach fosters reflective learning by the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O trabalho desenvolve-se numa área específica, apoiado por um orientador do ISEP, sendo o tema e o plano de trabalho aprovado previamente pela comissão científica do curso.

Módulos letivos especializados:**1. Análise de valor, negociação e otimização**

- *Definição e caracterização de problemas de otimização*
- *Programação Linear e Não Linear*
- *Métodos de Resolução de Problemas de Otimização Combinatória*
- *Modelos de negociação e análise de valor*
- *Modelos de apoio à decisão (teoria dos conjuntos aproximados, utilidade, teoria dos jogos e fuzzy logic)*
- *Análise de casos e aplicação a problemas concretos de cada dissertação*

2. Tópicos avançados no desenho de experiências e análise de resultados

- *Algumas aplicações das técnicas de planeamento de experiências*
- *Análise da variância com dois fatores, efeitos fixos ou aleatórios*
- *Planos factoriais 2k*
- *Correlação, regressão linear múltipla e não linear*
- *Análise de casos e aplicação a problemas concretos de cada dissertação*

3.3.5. Syllabus:

The thesis work is highly specialized, supported by a mentor. The subject and the work plan must be previously approved by the scientific committee of the program.

Specialized academic modules:**1. Customer value analysis, negotiation and operation research**

- *Optimization problems: definition and characterization*
- *Linear and Non-Linear Optimization*
- *Problems Classes*
- *Resolution Methods of Combinatorial Optimization Problems*
- *Negotiation and value analysis models*
- *Decision support models (theory of approximate sets; games theory; fuzzy set theory; multi-criteria decision making)*
- *Cases study and application to students' ongoing projects*

2. Advanced topics in experiments design and results analysis

- *Experiment planning techniques and applications*
- *Analysis of variance with two factors, fixed effects or random*
- *Plans 2k factorial*
- *Correlation, multiple linear and non-linear regression*
- *Cases study and application to students' ongoing projects.*

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

Esta UC é o culminar do percurso académico do estudante e visa o desenvolvimento profissional e científico e a consolidação das competências profissionais, pessoais, interpessoais e sociais. A contribuição desta unidade curricular para o curso é fulcral, sendo que todos os conhecimentos e competências adquiridos, curriculares e extra-curriculares, deverão estar em condições de ser aplicados durante a resolução do problema associado ao trabalho de dissertação/projeto.

O desenvolvimento do trabalho de dissertação/projeto sustenta-se na aplicação de um conjunto de boas práticas científicas e profissionais, sob a orientação de um docente, o orientador. Os módulos letivos especializados visam fornecer ferramentas científicas/matemáticas que o estudante terá normalmente de aplicar num trabalho de dissertação/projeto padrão de Engenharia Informática. É o caso da análise de valor e da negociação, predominantemente na fase de análise do problema e idealização da solução; o eventual uso de ferramentas de optimização/Investigação Operacional no projeto; e o desenho de experiências e uso de ferramentas estatísticas nas fases de implementação e análise de resultados.

Estas ferramentas, inseridas numa abordagem pedagógica PBL fomentam a aplicação plena dos princípios do CDIO e, em especial, o cumprimento dos objetivos da secção 4 dos Syllabus do curso.

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

This course is the culmination of the student's academic life and aims at the student's professional and scientific development, as well the consolidation of professional, personal, interpersonal and social skills. This course is paramount to the program, relying on all the knowledge and curricular and extra-curricular skills acquired by the student, so that he will be able to be applying them in the development of the dissertation/project.

The development of the dissertation relies on the application of a set of scientific and professional best practices under the guidance of a teacher, the mentor. Specialized scientific modules aim to provide scientific/mathematical tools that students will normally apply in a Computer Engineering project. This is the case of value analysis and negotiation, predominantly in the analysis and design phase; the possible use of optimization/Operations Research tools in the project; and the design of experiments and the use of statistical tools for results analysis.

These tools, in the scope of a PBL pedagogical approach, promote full implementation of the CDIO principles, particularly the attainment of the objectives of section 4 of the Syllabus of the program.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na UC predomina o acompanhamento tutorial do estudante pelo docente orientador.

Nos módulos predominam os métodos ativos de aprendizagem, em especial o estudo de casos de aplicação na área da Engenharia Informática. Também há uma componente tutorial no apoio da aplicação das ferramentas estudadas aos trabalhos de dissertação.

Avaliação durante o semestre letivo (30%):

No desenvolvimento do trabalho o estudante tem que cumprir um conjunto predefinido de objetivos correspondentes à aplicação das ferramentas de cada um dos módulos. Em caso de inviabilidade técnica, terá de desenvolver um trabalho alternativo fornecido pelo docente, correspondendo sempre a um caso típico de aplicação na área da Engenharia Informática.

Avaliação Final (70%, min 9,5/20):

Sessão pública de apresentação/defesa da tese com duração de 60 min. A apresentação não pode exceder os 20 min. 35 minutos são dedicados à arguição do trabalho, equitativamente distribuídos entre o candidato e o arguente principal.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Mentoring is the dominant approach in the course.

The modules use active learning methods, especially case studies with application in the field of Computer Engineering. There is also a mentoring component in supporting the implementation of the studied tools to the student's thesis work.

Assessment during the semester (30%):

In developing the thesis work the student has to meet a predefined set of requirements and deadlines related to the applications of the modules' tools. An alternative work, a typical application in the field of Computer Engineering, may also be used.

Final assessment (70%, min 9.5/20):

Public presentation/thesis defense totaling 60 min. The presentation can not exceed 20 min. 35 minutes are devoted to discussion, equally distributed between the candidate and the examiner

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

O principal objetivo da unidade é a integração de conhecimentos das várias áreas científicas que constituem um 1º ciclo, Licenciatura em Engenharia Informática, nomeadamente Ciências de Base (Matemática e Física), Redes e Sistemas Computacionais, Modelação e Programação, Engenharia de Software e Sistemas, Gestão e Competências Pessoais, bem como do 2º ciclo, Mestrado Engenharia Informática, e respectivas áreas de especialização.

O trabalho de projeto/dissertação, pela sua extensão, complexidade e multidisciplinaridade, deve promover a aprendizagem reflexiva do estudante, dotando-o das competências profissionais e pessoais necessárias para uma carreira profissional bem-sucedida.

Para atingir este objetivo, a UC usa uma abordagem Project Based Learning (PBL) sob a orientação de um docente. Nos módulos, apesar da existência formal de aulas, também têm uma forte componente de orientação tutorial, no sentido de orientar o estudante na aplicação das ferramentas fornecidas ao seu trabalho de dissertação projeto.

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

The main objective of the unit is the integration of knowledge from several scientific areas, i.e. that 1st

cycle Degree in Computer Engineering, including Basic Sciences (Physics and Mathematics), Computer Networks and Systems, Modeling and Programming, Software Engineering, management and personal skills, as well the 2nd cycle, MSc Computer Engineering, and respective areas of expertise.
The project/thesis work, due to its length, complexity and multidisciplinary, should promote reflective learning, endowing the student with the scientific-technical knowledge and professional and personal skills needed to start a successful career.
To achieve this goal, a Project Based Learning (PBL) approach is used, under the mentoring of a teacher. The modules, despite the existence of formal classes, also have a strong mentoring component, to guide the student in the application of the provided tools to his thesis/project.

3.3.9. Bibliografia principal:

Chen, H. 2004a. A research based on fuzzy AHP for multi-criteria supplier selection in supply chain. Master, University of Science and Technology
Day, G. S. and C. Moorman (2010). Strategy from the outside Profit from Customer Value, McGraw-Hill
Susana Nicola, PhD "A Quantitative Mode for Decomposing and Assessing the Value for the Customer", 2014
Prem Kumar Gupta, D. S. Hira, Operation Research, revised edition, 2007
Montgomery, D. C. 2005. Design and Analysis of Experiments. 6ª edição. John Wiley & Sons, New York
Ross, S. M. 2009. Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. 4ª edição. Academic Press

Bibliografia adicional de acordo com as indicações do professor Orientador.

Additional References accordingly with Indications of Teacher Advisor

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 - Alberto Antonio Chalupa Sampaio

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

Alberto Antonio Chalupa Sampaio

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Alexandre Manuel Tavares Bragança

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

Alexandre Manuel Tavares Bragança

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Ana Maria Dias Madureira Pereira

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

Ana Maria Dias Madureira Pereira

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 Coordenador 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 - Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo

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

Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo

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 Coordenador 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 - Ângelo Manuel Rego e Silva Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ângelo Manuel Rego e Silva Martins

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António Abel Vieira de Castro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Abel Vieira de Castro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António José Rocha de Oliveira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António José Rocha de Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto 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 - António Manuel Cardoso Costa

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

António Manuel Cardoso 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:

Professor Coordenador 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 - António Pinto de Sousa e Silva

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

António Pinto de Sousa e Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Filipe de Faria Pacheco Paulo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Filipe de Faria Pacheco Paulo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Isabel Cecília Correia da Silva Praça Gomes Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Cecília Correia da Silva Praça Gomes Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - João Paulo Jorge Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Jorge Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - João Pedro Amaral Cardoso Rebello de Andrade

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Amaral Cardoso Rebello de Andrade

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

50

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

Mapa V - Jorge Manuel Neves Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Neves Coelho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - José António Reis Tavares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José António Reis Tavares

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - José Miguel Ferreira de Areia Losa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Miguel Ferreira de Areia Losa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luis Miguel Moreira Lino Ferreira

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

Luis Miguel Moreira Lino Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Luis Miguel Pinho Nogueira

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

Luis Miguel Pinho Nogueira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

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

Mapa V - Luiz Felipe Rocha de Faria

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luiz Felipe Rocha de Faria

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Mafalda Luísa de Castro Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mafalda Luísa de Castro Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Maria de Fátima Coutinho Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria de Fátima Coutinho Rodrigues

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Coordenador 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 - Maria Goreti Carvalho Marreiros

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Goreti Carvalho Marreiros

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Maria João Monteiro Ferreira Viamonte

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria João Monteiro Ferreira Viamonte

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Nuno Alexandre Magalhães Pereira

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

Nuno Alexandre Magalhães Pereira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Nuno Filipe Fonseca Vasconcelos Escudeiro

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

Nuno Filipe Fonseca Vasconcelos Escudeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Nuno Filipe Teixeira Malheiro

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

Nuno Filipe Teixeira Malheiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Alexandre Fangueiro Oliveira Maio**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Alexandre Fangueiro Oliveira Maio

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Alexandre Gandra de Sousa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Alexandre Gandra de Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Paulo Jorge Machado Oliveira

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

Paulo Jorge Machado Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto 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 Manuel Baltarejo de Sousa

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

Paulo Manuel Baltarejo de Sousa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Rosa Maria do Nascimento da Silva Reis

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rosa Maria do Nascimento da Silva 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 Adjunto 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 - Maria Eduarda da Cunha e Silva Pinto Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Eduarda da Cunha e Silva Pinto Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Mapa V - Susana Cláudia Nicola de Araújo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Susana Cláudia Nicola de Araújo

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:*Equiparado a 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 - Luísa Natalia Encarnação Hoffbauer****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luísa Natalia Encarnação Hoffbauer***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular 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
Alberto Antonio Chalupa Sampaio	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Alexandre Manuel Tavares Bragança	Doutor	Engenharia de Programação e dos Sistemas Informáticos	100	Ficha submetida
Ana Maria Dias Madureira Pereira	Doutor	Engenharia Informática Industrial	100	Ficha submetida
Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo	Doutor	Engenharia de Produção e Sistemas	100	Ficha submetida
Ângelo Manuel Rego e Silva Martins	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
António Abel Vieira de Castro	Doutor	Engenharia de Computadores	100	Ficha submetida

António José Rocha de Oliveira	Mestre	Informática	100	Ficha submetida
António Manuel Cardoso Costa	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
António Pinto de Sousa e Silva	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho	Doutor	Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Filipe de Faria Pacheco Paulo	Doutor	Engenharia Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Isabel Cecília Correia da Silva Praça Gomes Pereira	Doutor	Eng. Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
João Paulo Jorge Pereira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Pedro Amaral Cardoso Rebelo de Andrade	Licenciado	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Jorge Manuel Neves Coelho	Doutor	Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
José António Reis Tavares	Doutor	Engenharia Informática, Área Inteligência Artificial	100	Ficha submetida
José Miguel Ferreira de Areia Losa	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e Computadores – Ramo de Informática Industrial	100	Ficha submetida
Luis Miguel Moreira Lino Ferreira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Luis Miguel Pinho Nogueira	Doutor	Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
Luiz Felipe Rocha de Faria	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Inteligência Artificial / Sistemas Baseados em Conhecimento	100	Ficha submetida
Mafalda Luísa de Castro Ferreira	Doutor	Psicologia social	50	Ficha submetida
Maria de Fátima Coutinho Rodrigues	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Maria Goreti Carvalho Marreiros	Doutor	Informática – Inteligência Artificial	100	Ficha submetida
Maria João Monteiro Ferreira Viamonte	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Nuno Alexandre Magalhães Pereira	Doutor	Ciências da Computação/Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Fonseca Vasconcelos Escudeiro	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Teixeira Malheiro	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Paula Maria de Sá Oliveira Escudeiro	Doutor	Informática/Tecnologias da Informação na Educação/Multimédia	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Figueiro Oliveira Maio	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Gandra de Sousa	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Machado Oliveira	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Baltarejo de Sousa	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Rosa Maria do Nascimento da Silva Reis	Doutor	Informática	100	Ficha submetida

Maria Eduarda da Cunha e Silva Pinto Ferreira	Doutor	Ciências de Engenharia / Optimização	100	Ficha submetida
Susana Cláudia Nicola de Araújo	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Lúisa Natalia Encarnação Hoffbauer	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
(36 Items)			3500	

<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:	34	97.1

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):	33	94.3

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):	29	82.9
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	2.9

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:	36	102.9
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):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

De acordo com o disposto no artigo 29º-A do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico, aprovado pelo decreto-Lei Nº 185/81 de 1 de Julho, na redação dada pelo Decreto-Lei Nº 207/2009, de 31 Agosto e pela Lei Nº 7/2010 de 13 de Maio, cabe às Instituições elaborar os regulamentos necessários para a execução do Estatuto, designadamente em matéria de avaliação do desempenho pessoal do docente. É ainda da competência do Presidente do Instituto a aprovação dos regulamentos previstos na lei. Nestes termos, foi aprovado por Despacho IPP/P-039/2011 o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Politécnico do Porto: Diário República, 2ª série - Nº 74 de 14 de Abril de 2011.

A avaliação dos docentes tem por base o desempenho das suas atividades que incide sobre:

- Atividade pedagógica - prestação do serviço docente, acompanhamento e orientação dos estudantes;*
- Atividade Técnico-científica - atividades de investigação e criação cultural ou de desenvolvimento experimental;*
- Atividade Organizacional - divulgação científica e tecnológica, valorização económica e social de conhecimentos, funções de gestão.*

A avaliação de desempenho dos docentes tem um carácter regular e realiza-se obrigatoriamente de três em três anos.

O processo de avaliação de desempenho é supervisionado por um Conselho Coordenador de Avaliação de Desempenho Docente do IPP (CCADD.IPP), sendo em cada unidade orgânica regulado e supervisionado pela Comissão de Avaliação de Desempenho Docente da Unidade Orgânica (CADD). Em reunião do Conselho Técnico-Científico do ISEP no dia 18 de Maio de 2011, foi deliberado o número e designação dos constituintes da CADD.

Têm sido seguidas algumas iniciativas e adotadas medidas para a permanente actualização dos docentes, tendo em vista o desenvolvimento de competências profissionais de ensino:

- Sessões de sensibilização para temas relacionados com o ensino;*
- Ações de formação de natureza diversa focada em competências várias, relevantes para o exercício da atividade do ensino. Embora de participação voluntária estas ações têm tido grande adesão por parte do corpo docente.*

Existe também em vigor um processo de avaliação pedagógica que consiste na elaboração de inquéritos aos estudantes, realizados no final dos 1º e 2º semestre de cada ano letivo.

Destacam-se, ainda, todos os procedimentos de análise que têm vindo a ser implementados tais como:

- Recolha de informação e análise da mesma, resultando na elaboração de estratégias definidas a nível das Comissões de Curso e das unidades curriculares, permitindo criar e aplicar instrumentos em conformidade;*
- Informação recolhida junto dos docentes e estudantes, designadamente através da análise dos programas das unidades curriculares e da reflexão dos docentes sobre o seu desenvolvimento, patente nos respectivos relatórios de unidade curricular;*
- Comissões de discussão, no âmbito do Conselho Pedagógico, acerca do desempenho dos cursos.*

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

In accordance with the contents of article 29th-A of the Career Statute of the Teaching Staff of the Polytechnic Higher Education, approved by Decree-Law nº 185/81 of July 1st, as amended by Decree-Law nº 207/2009 of August 31st and by Law nº 7/2010 of May 13th, it is up to the institutions to make the necessary regulations to implement the Statute, in particular in assessing the performance of the teaching staff. It is also responsibility of the President of the Institute the approval the regulations prescribed by law. Accordingly, it was approved by Order / Despacho IPP/P-039/2011 the Regulation of Performance Evaluation of the Faculty of the Polytechnic Institute of Porto: D.R. 2ª serie Nº 74 14 April 2011.

Teacher's evaluation is based on the performance of their activities that focuses on:

- Educational activity - the provision of teaching service, monitoring and mentoring of students;*

-Technical and Scientific Activity - research activities and cultural creation or experimental development;
-Organizational Activity - scientific and technological dissemination, economic and social valorization of knowledge, management functions.

The performance evaluation of teachers has a regular character and must be held every three years.

The process of performance evaluation is overseen by a Coordinating Council for the Evaluation of Teacher Performance of the IPP (CCADD.IPP), and in each organizational unit regulated and supervised by the Evaluation of Teacher Performance Commission of the Organic Unit (CADD). At a meeting of the Technical-Scientific Council of the ISEP, on May 18th, 2011, it was decided the number and designation of the CADD constituents.

Some initiatives have been followed and adopted measures for the permanent updating of teachers in order to develop professional skills of teaching:

-Awareness sessions on issues related to teaching;

-Training of diverse nature, focused on the various competences, relevant to the activity of teaching.

Although of voluntary participation, these actions have been widely supported by the faculty.

There is also in place a process of educational evaluation consisting of the preparation of surveys to students, conducted at the end of 1st and 2nd semester of each academic year.

Stand-still, all analysis procedures that have been implemented such as:

- Information collection and analysis of the same, resulting in the development of strategies defined at the level of course commissions and courses, allowing to create and apply instruments accordingly;

- Information collected with teachers and students, namely through the analysis of the courses programs teachers' reflection on their development, as reflected in the respective course reports;

- Discussion Commissions within the Pedagogical Council, about the performance of the courses.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

Fazem parte do Departamento de Engenharia Informática:

- 3 Técnicos Superiores, dois com o grau de mestre e um licenciado com pós-graduação, atualmente estudante doutoramento, todos em regime de exclusividade

- 1 Assistente Operacional, em regime de exclusividade.

É objetivo da Direção do Departamento que os seus técnicos frequentem cursos de formação avançada para melhorar as suas qualificações, pelo que os técnicos têm frequentado ações de formação em áreas específicas para apoio aos cursos ministrados no Departamento, Licenciatura e Mestrado em Engenharia Informática:

-Formação avançada na área de Redes - CCNA1, CCNA2, CCNA3, CCNA4, CCNP TRoubleshoot, CCNP Route

-Formação especializada em design – Curso especializado Motion Design

-Formação de aperfeiçoamento pessoal – Inteligência emocional.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

In the Department of Computer Engineering are:

- 3 Technicians, two with a master's degree and a graduate with post-graduate degree, currently is a doctoral student, all in an exclusive basis

- 1 Operational Assistant, on an exclusive basis

It is the aim of the Department Direction that their technicians attend advanced training courses to improve their skills. So our technicians have attended training activities in specific areas to support the courses taught in the Department:

-Advanced formation in the area of Networks - CCNA1, CCNA2, CCNA3, CCNA4, CCNP Troubleshoot, CCNP Route

Training in specialized design- Specialized Motion Design Course

-Personal improvement formation - Emotional Intelligence

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

Os recursos físicos afetos ao MEI são os disponibilizados num edifício de 4 pisos com diversos tipos de

espaços, nomeadamente:

- 5 Anfiteatros equipados com videoprojector (3 com quadro interativo)
 - 12 Salas de aulas teórico-práticas (equipadas com videoprojector)
 - 2 Salas de estudo para os estudantes
 - 2 Salas de reuniões para os docentes
 - 32 Gabinetes para docentes
 - 11 Salas de Aula/Laboratórios equipadas com computadores (totalizando 220 computadores do tipo posto de trabalho)
 - 1 Laboratório multimédia
 - 1 Estúdio multimédia para atividades de imagem, áudio e vídeo, totalmente insonorizado.
 - 1 Laboratório de “Redes e Sistemas”
 - 1 Laboratório de “Sistemas de Informação e do Conhecimento”
 - 1 Laboratório geral dotado de computadores de elevado desempenho
- Para além dos espaços anteriormente referidos, as três unidades de I&D associadas a este mestrado disponibilizam espaço laboratorial próprio para algumas atividades mais específicas dos estudantes de mestrado.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The physical resources affected to the Master of Computer Engineering are available in a building of 4 floors with a variety of spaces, including:

- 5 Lecture theatres equipped with projector (3 with interactive whiteboard)
 - 12 rooms for practical classes (equipped with video projector)
 - 2 study rooms for students
 - 2 meeting rooms for teachers
 - 32 offices for teachers
 - 11 spaces included in the category of Classroom/Lab equipped with computers (a total of 220 computers)
 - 1 Multimedia lab
 - 1 Multimedia Studio for image, audio and video activities, totally soundproofed.
 - 1 Laboratory "Networks and Systems" specialization area
 - 1 Laboratory "Knowledge and Decision Technologies" specialization area
 - 1 General laboratory equipped with high performance computers
- In addition to the aforementioned spaces, three units of R&D associated with this master's offer own laboratory space for some specific activities of graduate students.*

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

Em complemento aos computadores em laboratórios existem 11 servidores departamentais com GNU/Linux e MS-Windows.

Todo o edifício do Departamento de Engenharia Informática está coberto por duas redes sem fios para uso de estudantes e docentes, uma rede informática (1 Gb/s e 100 Mb/s) própria do DEI, com um domínio DNS específico (dei.isep.ipp.pt), interligada mas separada da rede geral do ISEP, que suporta as atividades de cariz informático associadas a ambos os ciclos de estudos.

Existem vários servidores para suporte às aulas, projetos e serviços vários (sítio Web, mail, etc.). O componente mais importante desta infraestrutura é um serviço de virtualização baseado num servidor do tipo blade com 7 lâminas (28 processadores multi-core, 336 GB RAM) e uma NAS (Network-Attached Storage) alojados no moderno Data Center do ISEP.

O Departamento tem protocolos privilegiados de licenças de software com a Microsoft, Oracle, IBM estendidas a estudantes e docentes.

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):

In addition to computers in labs there are 11 departmental servers with GNU / Linux and MS-Windows.

The entire building of the Computer Engineering Department is covered by two wireless networks to use by students and teachers, a computer network (1 Gb / s and 100 Mb / s) own DEI with a specific DNS domain (dei.isep.ipp .pt), interconnected but separate from the general network ISEP, which supports the activities of computer-oriented associated with both cycles studies.

There are several servers to support the classes, projects and various services (website, email, etc.). The most important component of this infrastructure is a service virtualization based on the blade server type with 7 blades (28 multi-core processors, 336 GB RAM) and a NAS (Network-Attached Storage) housed in

the Modern Data Center ISEP.

The Department has privileged protocols of software licenses with Microsoft, Oracle, IBM extended to students and teachers.

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
CISTER Research Centre in Real-Time Computing Systems	15	Instituto Superior de Engenharia do Porto	CISTER é uma Unidade Autónoma do Laboratório Associado INESC Porto LA, desde 2011 / CISTER is an autonomous unit of the Associate Laboratory INESC Porto LA, since 2011
GECAD Knowledge Engineering and Decision Support Research Center	15	Instituto Superior de Engenharia do Porto	
GILT – Graphics Interaction Learning Technologies	na	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Grupo reconhecido pelos órgãos de gestão do ISEP, e será submetido ao reconhecimento da FCT-MCTES

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/7c7aa661-b6c1-7cd4-8ddd-542c1fce21cb>

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:

Projeto SENODs - Tecnologias de Sistemas Ciber-Físicos para a Optimização Energética de Data Centres
Parceiros: CISTER, Portugal Telecom, Carnegie Mellon University

Projecto World Search - Tecnologias de pesquisa na Internet, com relevância semântica e conhecimento adequado da língua, cultura e mercado portugueses

Parceiros: GECAD, Universidades Aveiro e Lisboa, Portugal Telecom, IZONE, MAISIS, PONTO-C

Projecto AAL4ALL visa criar uma norma Portuguesa de cuidados primários para serviços de Ambient Assisted Living orientado para a população sénior

Parceiros: Health Cluster Portugal, Instituto Fraunhofer Portugal, e mais 32 parceiros incluindo ISEP (GECAD)

Projeto GAIVOTA visa o desenvolvimento de aplicações de realidade virtual, realidade aumentada e interação avançada - Realidade Digital Avançada (RDA)

Parceiros: Universidade de Navarra, Espanha, Universidade de Belgrano, Argentina, Universidade da República, Uruguai e ISEP (GILT), Portugal

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:

Project SENODs - Technology Cyber Physical Systems for Energy Optimization for Data Centres Partners:

CISTER, Portugal Telecom, Carnegie Mellon University

Project World Search - Search technologies on the Internet with semantic relevance and adequate knowledge of the Portuguese language, culture and market

Partners: GECAD, Universities Aveiro and Lisbon, Portugal Telecom, iZone, MAISIS, C-DOT

AAL4ALL project aims to create a standard primary care services for Ambient Assisted Living oriented to senior population

Partners: Health Cluster Portugal, Fraunhofer Portugal, and 32 other partners including ISEP (GECAD)

GAIVOTA project aims to develop virtual reality applications, augmented reality and advanced interaction - Advanced Digital Reality (RDA)

Partners: University of Navarra, Spain, University of Belgrano, Argentina, Universidad de la República, Uruguay and ISEP (GILT), Portugal

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:

O DEI presta um serviço à sociedade ao nível da formação ministrada na licenciatura, no mestrado, nas pós-graduações e nos cursos de curta duração, estes dois últimos mais direcionados para empresas.

Outro contributo advém da formação ministrada aos nossos graduados que integram quadros de empresas ou criam as suas próprias empresas contribuindo para o desenvolvimento económico do país. Ao nível dos grupos de investigação são vários os projetos desenvolvidos em estreita colaboração com empresas que contribuem para a sua diferenciação.

O DEI faz também sessões de divulgação dos cursos junto das Escolas Secundárias e pratica Dias Abertos, para receber alunos das escolas secundárias, e cujo objetivo é promover de uma forma inovadora e enriquecedora a apresentação do ensino superior, da ciência e particularmente da Engenharia Informática.

O DEI coopera também com várias Escolas Secundárias da região do Grande Porto através da orientação de estágios profissionais a alunos dessas escolas.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

The impact of the DEI in developing the economy of the region occurs at the level of education offered at the bachelor, the master, the postgraduate and short courses, these last more targeted to companies.

Another contribution made by DEI comes from the training provided to our graduates that integrate the staff of companies or create their own businesses thereby contributing to the economic development of the country. At the level of research groups several projects are developed in close collaboration with companies which contribute to its differentiation.

DEI makes dissemination sessions of the courses that teaches in various Secondary Schools, and practice Open Days, to receive secondary school pupils, whose aim is to promote an innovative and enriching knowledge about higher education, particularly in science and Computer Engineering.

DEI also cooperates with various secondary schools in the region of Porto through the guidance of traineeships to students of these schools.

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 estudos elaborados pelo Bureau of Labor Statistics, os Engenheiros Informáticos estão entre as

profissões cujo mercado de trabalho se estima que venha a crescer mais rapidamente na década 2010-20. O primeiro estudo exaustivo sobre empregabilidade dos diplomados pré e pós-Bolonha, feito pela Universidade Nova de Lisboa, apresenta dados inquestionáveis que revelam que para os mestres para além de terem uma mais fácil inserção no mercado de trabalho, conseguem salários mais altos, e ter um mestrado, reduz a um terço o risco de ficar desempregado.

O estudo da Direção-Geral de Estatística da Educação e Ciência onde se ilustra a empregabilidade por área de estudo no ensino superior, no Quadro 9.1.3 (2010-2013), a taxa de desemprego do MEI é de 9,20%.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

According to studies conducted by the Bureau of Labor Statistics, IT engineers are among the occupations whose labor market is estimated that it will grow faster in the 2010-20 decade

The first comprehensive study on employability of graduates pre and pos Bologna, made by the New University of Lisbon, unquestionable present's data showing that master's diplomates have an easier insertion into the labor market, achieve higher wages and having a master's degree reduces to one third the risk of becoming unemployed.

A study of the Directorate General of Statistics of Education and Science where it illustrates the employability by field of study in higher education, in Table 9.1.3 (2010-2013), the unemployment rate of MEI is 9.20%.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

A procura deste mestrado tem sido muito positiva, quer pelos nossos estudantes da Licenciatura quer ainda por estudantes de outras Instituições de Ensino Superior, como está patente na tabela:

Ano Letivo Contingente C1 Contingente C2 Total

2007/2008 36 85 121

2008/2009 40 53 93

2009/2010 75 62 137

2010/2011 51 98 149

2011/2012 31 94 125

2012/2013 71 121 192

2013/2014 67 93 150

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The demand for this Master has been very positive, both by our internal students and by students from other higher education institutions, as it is evident in the next table:

School Year C1 Contingent C2 Contingent Total

2007/2008 36 85 121

2008/2009 40 53 93

2009/2010 75 62 137

2010/2011 51 98 149

2011/2012 31 94 125

2012/2013 71 121 192

2013/2014 67 93 150

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Vários docentes deste curso são convidados para realizar palestras em várias universidades, lecionam unidades curriculares ou módulos de unidades curriculares em programas doutorais, fazem orientação e coorientação de alunos de mestrado e de doutoramento, integraram júris de provas de mestrado e de doutoramento, bem como participam em vários projetos de investigação em várias instituições de ensino superior nacionais, das quais se salientam: a Universidade de Trás-os-Montes-e-Alto-Douro, a Universidade do Minho, a Faculdade de Engenharia e a Faculdade de Ciências e Tecnologia, ambas da Universidade do Porto, a Universidade de Aveiro e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

O DEI tem também ligações com um grande número de empresas com as quais os estudantes desenvolvem as teses de mestrado, exemplo de algumas empresas: CardMobili, System Creators, Ministério da Saúde, Wipro Portugal, S.A., Vodafone, Front.end – multimédia, Lda, MySoft, B-Simple, etc.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Vários docentes deste curso são convidados para realizar palestras em várias universidades, lecionam

unidades curriculares ou módulos de unidades curriculares em programas doutorais, fazem orientação e coorientação de alunos de mestrado e de doutoramento, integraram júris de provas de mestrado e de doutoramento, bem como participam em vários projetos de investigação em várias instituições de ensino superior nacionais, das quais se salientam: a Universidade de Trás-os-Montes-e-Alto-Douro, a Universidade do Minho, a Faculdade de Engenharia e a Faculdade de Ciências e Tecnologia, ambas da Universidade do Porto, a Universidade de Aveiro e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

O DEI tem também ligações com um grande número de empresas com as quais os estudantes desenvolvem as teses de mestrado, exemplo de algumas instituições/empresas: CardMobili, System Creators, Wipro Portugal, S.A., Vodafone, Front.end – multimédia, Lda, MySoft, B-Simple,

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 curso aqui proposto pressupõe um sistema de créditos (ECTS) com uma contabilização total de 120 ECTS.

Cada crédito corresponde ao trabalho total de formação do estudante e inclui todas as formas previstas de trabalho, como a elaboração de projetos em grupo, estudo individual e avaliação.

A carga horária deste mestrado é composta pelos seguintes tipos de aulas:

Teórica: cujo objectivo é apresentar e discutir os conceitos fundamentais, as técnicas e as metodologias associadas à UC;

Teórico-Prática: abordagem de aspetos “teóricos aplicados”

Prática/Laboratorial: abordagem prática, com ênfase na solução de problemas, estudo de casos, trabalho em ambiente laboratorial informático

Orientação Tutorial, para acompanhamento da preparação de trabalhos, elaboração de relatórios e apresentação de resultados

O ciclo de estudos organiza-se:

-curso de especialização, organizado em unidades curriculares (72 créditos)

-tese objeto de relatório final e sessão pública de defesa (48 créditos)

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 course here offered assumes a system of credits (ECTS) with a total of 120 ECTS.

Each credit is equal to the total work of the student training and includes all forms of planned work, such as drafting group projects, individual study and evaluation.

The workload of this Master consists of the following types of classes:

Theory: whose aim is to present and discuss the fundamental concepts, techniques and methodologies associated with UC;

Theoretical and Practical: aspects of approach "applied theoretical"

Practice/Laboratory: practical approach, emphasizing problem solving, case studies, work in computer laboratory environment

Tutorial for monitoring the preparation works, reports and presentation of results

The course of study is organized:

-course specialization, organized courses (72 credits)

-tese object of final report and public defense session (48 credits)

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição de unidades de crédito e carga horária às UCs foi estabelecida com base na experiência de lecionação dos docentes no atual curso de mestrado, nas contribuições dos estudantes e ainda os vários tipos de trabalho a desenvolver em cada UC.

Na definição deste mestrado foram seguidas as seguintes orientações:

-40 Semanas de trabalho letivo, divididas em dois semestres.

- Semestre letivo composto por 16 semanas de aulas e 4 semanas para avaliações.

- 42 horas de trabalho semanal para os alunos, sendo 16 horas de contacto e o restante para trabalho

autônomo e outras atividades de caráter letivo.

- 1 ECTU correspondente aproximadamente a 28 horas de trabalho.

- Cada UC foi atribuído 7,5 ECTS, com exceção da de "Inovação e Empreendedorismo", à qual foram atribuídas 4,5 ECTS devido ao seu caráter específico, e com vista a possibilitar a realização, da Tese em condições apropriadas, atribui-se 18 ECTS no 3º semestre (preparação) e 30 ECTS no 4º semestre (realização).

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The assignment of credit units and workload of UC was established based on the experience of teachers in the current Masters course, the contributions of students and even the various kinds of work to be done in each UC.

In the definition of this Master the following guidelines were defined:

-40 Weeks of school work, divided into two semesters.

-Each Academic semester consists of 16 weeks of classes and four weeks for evaluations.

- 42 working hours by week for students, 16 contact hours and the rest for self-employment and other activities of academic nature.

- Each ECTS corresponds approximately 1 to 28 hours.

- Each UC was awarded 7.5 ECTS, with the exception of the "Innovation and Entrepreneurship", to which 4.5 ECTS were awarded due to their specific nature, and in order to enable the realization of the thesis in proper conditions, 18 ECTS were attributed in 3rd semester (preparation) and 30 ECTS in 4th semester (realization)..

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O cálculo e a distribuição dos créditos pelas várias unidades curriculares baseou-se nos seguintes aspetos:

- Consenso obtido entre docentes tendo-se atendido à experiência dos docentes, ao programa e objetivos definidos para cada unidade curricular;

- Extensão a unidades curriculares análogas do atual curso de mestrado em vigor, e dos resultados obtidos em inquéritos realizados anualmente em que os docentes e os estudantes indicam quanto tempo de trabalho consideraram necessário despende em cada uma das unidades curriculares.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The calculation and distribution of credits by several curricular units is based on the following aspects:

- Consensus reached between teachers having attended to the experience of them, curriculum and set goals for each UC;

- Extension to similar curricular units in the current master, and the results obtained from surveys conducted annually where teachers and students indicate how long the work they considered necessary to spend on each of the curricular 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:

Em seguida apresentam-se alguns mestrados na área de Engenharia Informática que tal como o MEI/ISEP têm a certificação EUR-ACE sendo por isso cursos com similar grau de qualidade atribuído pelo consórcio europeu EUR-ACE:

Master of Computer & Communications Engineering, Dublin Institute of Technology, Ireland (2007-12)

Master of Computer-aided Engineering & Design, University of Limerick, Ireland (2007-11)

Master of Electronic and Computer Engineering, National University of Ireland Galway (2008-12)

Master of Computer Engineering, University of Portsmouth, United Kingdom (2011-14)

Master of Science Information and Communications Engineering, Fachhochschule Gießen-Friedberg, Germany (2010-18)

Master Engenharia Informática, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Portugal (2013-19)

Master of Science Information and Communication Engineering, Technische Universität Darmstadt, Germany (2008-16)
Master Ingegneria Informatica, Università degli Studi di Salerno, Italy (2013-19)

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Next we present some masters courses in the field of Computer Engineering that as MEI/ISEP have the EUR-ACE certification, so they have similar degree of quality awarded by the European consortium EUR-ACE:

Master of Computer & Communications Engineering, Dublin Institute of Technology, Ireland (2007-12)

Master of Computer-aided Engineering & Design, University of Limerick, Ireland (2007-11)

Master of Electronic and Computer Engineering, National University of Ireland Galway (2008-12)

Master of Computer Engineering, University of Portsmouth, United Kingdom (2011-14)

Master of Science Information and Communications Engineering, Fachhochschule Gießen-Friebert, Germany (2010-18)

Master Engenharia Informática, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Portugal (2013-19)

Master of Science Information and Communication Engineering, Technische Universität Darmstadt, Germany (2008-16)

Master Ingegneria Informatica, Università degli Studi di Salerno, Italy (2013-19)

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O EUR-ACE compreende um Quadro de Qualificações Sectorial e um Quadro de Padrões de Avaliação de Qualidade desenvolvido por instituições profissionais e académicas europeias, incluindo a Ordem dos Engenheiros. É um sistema consistente com as orientações gerais do Processo de Bolonha e, em particular, o Quadro do Espaço Europeu do Ensino Superior e com os Padrões e Diretrizes para Sistemas de Garantia de Qualidade no Espaço Europeu do Ensino Superior.

O Mestrado em Engenharia Informática sendo detentor da marca de Qualidade EUR-ACE cumpre os elevados requisitos de qualidade e garante resultados de aprendizagem em linha com o quadro de qualificações europeu e os padrões EUR-ACE. A marca EUR-ACE no curriculum dos nossos diplomados garante que a sua atividade profissional é reconhecida, de forma clara e valorizada no espaço europeu.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

The EUR-ACE mark of quality comprises a sectoral qualification framework and standards of quality assessment developed by European professionals and academic institutions, including the Order of Engineers. It is a system consistent with the broad guidelines of the Bologna Process and in particular with the standards and guidelines for quality assurance systems in the European Higher Education Area.

The Master of Science in Computer Engineering ISEP having the Quality brand EUR-ACE meets the high quality requirements and ensures learning outcomes in line with the European Qualifications Framework and the EUR-ACE standards. The EUR-ACE brand in the curriculum of our graduates ensures that they are professionals recognized and valued in the European space.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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:

não aplicável

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

not applicable

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 / Nº of working years
----------------	--	--	---	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

Plano de estudos estruturado segundo os princípios do processo de Bolonha e de acordo com as boas práticas CDIO e ACM de formação em Engenharia.

Curso com a marca de qualidade EUR-ACE.

Corpo docente estável, com elevada qualificação, empenhado e com ampla experiência de ensino e de I&D. O Departamento detém recursos adequados (salas, laboratórios e equipamento informático) para garantir uma elevada qualidade da formação ministrada.

Parcerias dos grupos I&D associados a este mestrado com universidades nacionais e estrangeiras no desenvolvimento de projetos científicos comuns.

A oferta de formação em quatro ramos de especialização distintos, permite ir ao encontro das necessidades de diferentes empregadores, sendo a qualidade da formação ministrada reconhecida pelos empregadores.

Os ramos de especialização do curso estão apoiados em Grupos de I&D com larga atividade de investigação de elevado nível, tanto a nível nacional como internacional.

12.1. Strengths:

Course syllabus structured according to the principles of the Bologna process and in accordance with CDIO and ACM good training practice in Engineering

Master Degree with the EUR-ACE quality brand

**Stable teaching staff with high qualification, committed and with extensive R&D and teaching experience
The Department has adequate resources (rooms, laboratories and computer equipment) to ensure a high quality of training provided.**

Partnerships of R&D groups, associated with this master, with national and international universities, in the development of common scientific projects.

The provision of training in four distinct branches of specialization enables to meet the needs of different employers. The quality of training provided is recognized by employers.

The specialization branches of the course are supported by R&D groups with extensive and high-level research activity, recognized both nationally and internationally.

12.2. Pontos fracos:

-Ao nível da formação, reduzida cooperação com Instituições Internacionais.

-Dificuldades socioeconômicas nos segmentos populacionais de captação de estudantes.

**-Desconhecimento pela sociedade da qualidade da formação superior em engenharia ministrada pelo ISEP.
-Limitações no financiamento, quando comparado com o subsistema universitário (infraestruturas, bolsas, etc.).**

-Prolongamento do tempo médio de conclusão do curso de mestrado pelo facto de a maioria dos estudantes ser trabalhador-estudante.

-Baixa adesão dos alunos a programas Erasmus devido à situação profissional dos estudantes de mestrado.

12.2. Weaknesses:

In terms of training, limited cooperation with international institutions.

Socio-economic difficulties of the population segments of our students.

Funding limitations when compared with the university subsystem (infrastructure, scholarships, etc.).

Extension of the average Masters course completion time because most of our students are student worker.

The society is not aware of the quality of higher education in engineering taught in ISEP, because of the society stigma between Polytechnic and University education.

Low adherence to Erasmus Programs, due to employment status of students.

12.3. Oportunidades:

- A formação ao nível do mestrado considerada pela sociedade como a formação mínima necessária, e a expansão do mercado do emprego na área da Engenharia Informática na próxima década, são factos de que o curso continuará a ter uma boa procura quer ao nível de candidatos, quer ao nível dos empregadores.

- A marca de qualidade EUR-ACE atribuída a este mestrado poderá proporcionar a realização de parcerias com outras Instituições que fazem parte do consórcio EUR-ACE.

12.3. Opportunities:

The training at master level considered by society as the minimum necessary training, and the expansion of the labor market in the area of Computer Engineering in the next decade, are facts that the course will continue to have a good demand, both in terms of candidates and of employers.

The EUR-ACE brand quality allocated to this MSc will provide partnerships with other institutions that are

part of the consortium EUR-ACE.

12.4. Constrangimentos:

- *Redução do financiamento público ao Ensino Superior pode afetar a qualidade dos equipamentos e software.*
- *Complexidade dos processos burocráticos com o estado dificulta parcerias diretas com os fabricantes de equipamentos e de software, nomeadamente as novas regras relativas às aquisições de bens e serviços no âmbito dos contratos públicos.*
- *Difícil progressão na carreira docente poderá conduzir à desmotivação dos docentes.*
- *Grande heterogeneidade de formação dos estudantes, sobretudo ao nível do 1º ano, pelo facto dos candidatos do contingente c1 serem oriundos das mais variadas Instituições de Ensino Superior.*

12.4. Threats:

- *Reduction in public funding to higher education can affect the quality of software equipment.*
- *Complexity of the bureaucratic procedures with the state hinders direct partnerships with manufacturers of equipment and software, including the new rules on the acquisition of goods and services in the field of public procurement.*
- *Difficult career teaching progression could lead to teachers demotivation.*
- *Great heterogeneity of students' education, especially at the level of the 1st year, because of c1 candidates are from the most diverse higher education institutions.*

12.5. CONCLUSÕES:

Dotar os profissionais de Engenharia Informática das competências necessárias para uma atuação abrangente e diversificada não é uma tarefa fácil e exige um equilíbrio entre ter um currículo com bases bem estabelecidas e conteúdos consolidados, e ao mesmo tempo, dinâmico e atualizado com as reais necessidades do mercado e dos estudantes.

A proposta de curso aqui realizada pretende ir ao encontro destas aspirações sendo resultado de uma análise rigorosa das recomendações resultantes do processo de avaliação realizado pela comissão da Ordem dos Engenheiros para atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE, do processo de avaliação/acreditação realizado pela A3ES e conseqüente visita da comissão de avaliação externa da A3ES. As informações oriundas destes processos de avaliação institucional, bem como a experiência de lecionação de seis edições do curso, opiniões de docentes, estudantes e empregadores foram essenciais para a definição do conjunto de alterações expostas e que consideramos importantes para melhoria contínua do curso.

De entre as várias alterações propostas a inclusão do quarto ramo de especialização em Engenharia de Software é fundamental para dar resposta às solicitações crescentes de empregadores por profissionais com competências na área Engenharia de Software, área muito deficitária no mercado de trabalho nacional.

As restantes alterações nos ramos de especialização já existentes, vêm afinar a oferta formativa com a designação do ramo de especialização, tornar a definição do syllabus do curso viável e reforçar a prática CDIO, contribuindo para a diferenciação e excelência do curso.

Da análise efetuada neste documento está patente um conjunto de fatores positivos que potenciam a formação ministrada ao nível do Mestrado em Engenharia Informática do ISEP, como um curso de referência nacional.

O corpo docente composto maioritariamente por docentes do Departamento de Engenharia Informática do ISEP apresenta elevada qualificação e experiência de ensino e de I&D. Também o facto da maioria dos docentes se encontrarem em dedicação exclusiva propicia um bom ambiente de trabalho no Departamento, comprovado pela facilidade de comunicação entre docentes e estudantes.

Por outro lado, a elevada procura do curso pelos estudantes é bem patente desde a sua génese, o que em termos de formação nacional na área da engenharia informática, coloca o curso sempre muito bem situado nos rankings de preferência de cursos em engenharia informática, apresentando-se sempre como o melhor curso politécnico da área.

Como último qualificador associado ao binómio existente na relação entre a oferta e procura, pode-se referir o reconhecimento, por parte das entidades empregadoras, da qualidade e competência dos diplomados do MEI do ISEP, o que se traduz num excelente relacionamento com as empresas da região. Pretendemos que este pedido de acreditação constitua um instrumento para a melhoria contínua do Mestrado em Engenharia Informática do ISEP.

12.5. CONCLUSIONS:

Provide the Computer Engineering professionals with the skills necessary for a comprehensive and

diversified operations is not an easy task and requires a balance between having a curriculum with well-established bases and consolidated content, and at the same time, dynamic and updated with the real needs of the market and students.

The proposed course held here is intended to meet these aspirations being the result of a rigorous analysis of the recommendations resulting from the evaluation process conducted by the Order of Engineers Committee for the EUR-ACE Quality Mark award, the evaluation/accreditation process conducted by A3ES and consequent visit of the external review of A3ES. The information from these institutional assessment processes, as well as the experience of teaching six editions of the course, opinions of teachers, students and employers were essential for defining the set of changes exposed that we consider important and to promote the continuous improvement of the course.

Among the various amendments proposed the inclusion of the fourth branch of specialization in Software Engineering is crucial to meet the increasing demands of employers for professionals with skills in Software Engineering, very deficient area in the national labor market.

The remaining changes in existing branches of specialization came to tune the training offer with the specialization branch designation, make the definition of course syllabus viable, and reinforce the CDIO practice, contributing to the differentiation and excellence of the course.

From the analysis performed in this document is patent a set of positive factors that places the training provided at the graduate level in Computer Science in ISEP, as national reference course.

The faculty staff consists largely of members of the Department of Computer Engineering of ISEP, has high qualification and experience of teaching and R & D. Also, the fact that most teachers meet in exclusive dedication provides a good working environment in the department, evidenced by the ease of communication between teachers and students, are positive features of the course.

On the other hand, the high demand for the course by the students is evident since its first edition, which in terms of national training in computer engineering, puts the course always very well situated in the rankings of preference of courses in computer engineering, presenting always the course as the best Polytechnic course.

As a last qualifier associated with the existing duality in the relationship between supply and demand, we may refer the recognition by the employers, of the quality and competence of graduates of Master in Computer Engineering of ISEP, which translates into a great relationship with businesses of region. We want this application for accreditation constitutes an instrument for the continuous improvement of the Master in Computer Engineering of ISEP.