

PERA/1516/0901947 — Apresentação do pedido

Caracterização do pedido

0. Âmbito do guião e síntese das principais alterações/melhorias introduzidas no ciclo de estudos desde o processo de acreditação prévia.

0.1. Síntese das alterações introduzidas nos itens pré-preenchidos e indicação das razões que as motivaram.

Sendo necessário articular o bom funcionamento do Curso de Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos, regime diurno e pós-laboral, nos termos do artigo 48º dos Estatutos Definitivos da Escola Superior de Tecnologia, a comissão diretiva do curso apresentou, em fevereiro de 2012, uma proposta de alteração do plano de estudos do curso incorporando a alteração da designação de cinco unidades curriculares e a troca de semestre de duas unidades curriculares, nomeadamente:

- *Considerando a dependência de conteúdos programáticos das unidades curriculares Análise Matemática (1º ano – 1º semestre) e Fundamentos de Física (1º ano – 1º semestre), a proposta inclui a troca da unidade curricular Fundamentos de Física pela unidade curricular Arquitectura de Computadores (1º ano – 2º semestre);*
- *Reformulação da designação da unidade curricular Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos para Redes de Computadores aprovada em Conselho Técnico-científico e transição para o 1º semestre do 1º ano curricular;*
- *Reformulação da designação da unidade curricular Sistemas Operativos para Sistemas Operativos e Sistemas Distribuídos;*
- *Reformulação da designação da unidade curricular Programação I para Linguagens de Programação I;*
- *Reformulação da designação da unidade curricular Programação II para Linguagens de Programação II;*
- *Reformulação da designação da unidade curricular Sistemas de Informação e Bases de Dados para Armazenamento e Acesso de Dados.*

A proposta foi apreciada favoravelmente em reunião do Conselho Técnico-científico da EST, e publicada no Diário da República, 2.ª série — N.º 141 — 24 de julho de 2013, através do Despacho n.º 9762/2013.

0.1. Summary of changes submitted to the pre-filled items, and its main reasons.

While being necessary to maintain the proper functioning of the Degree in Computer Systems Engineering, for its daytime and after working hours regimes, in accordance with Article 48 of the Definitive Statute of the Escola Superior de Tecnologia, the degree's direction board presented in February 2012 an amendment of the course syllabus incorporating the change in the name of the following five courses and the exchange between semesters of two courses, namely:

- *Considering the dependence of the syllabus of courses Mathematical Analysis (1st year - 1st semester) and Fundamentals of Physics (1st year - 1st semester), the proposal includes an exchange of the course Fundamentals of Physics for the course Computer Architecture (1st year - 2nd semester);*
- *Reformulation of the designation of the course Computer Networks and Distributed Systems, to Computer Networks passed in the Technical-Scientific Council and moved to the 1st semester of the 1st academic year;*
- *Reformulation of the designation of the course Operating Systems to Operating Systems and Distributed Systems;*
- *Reformulation of the designation of the course Programming I to Programming Languages I;*
- *Reformulation of the designation of the course Programming II to Programming languages II;*
- *Reformulation of the designation of the course Information Systems and Data Bases to Data Storage and Access. The proposal was approved at the Technical-Scientific Council meeting, and was published in "Diário da República", 2nd Series - No. 141 - July 24, 2013, through Despacho No. 9762/2013.*

0.2. Outras observações relevantes sobre a evolução da implementação do ciclo de estudos (facultativo).

<sem resposta>

0.2. Other relevant observations on the progress of the implementation of the study programme (optional).

<no answer>

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Instituto Politécnico Do Cávado E Ave

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola Superior De Tecnologia

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia de Sistemas Informáticos

A3. Study programme name:

Computer Systems Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia da Computação

A5. Main scientific area of the study programme:

Computing Engineering

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):

523

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:

180

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

6 semestres

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

6 semesters

A9. Número de vagas proposto:

50

A10. Condições específicas de ingresso:

Um dos seguintes conjuntos de provas:

Matemática ou

Economia e Matemática ou

Física e Química e Matemática

A10. Specific entry requirements:

One of the following exams:

Maths or

Economy and Math or

Physics and Chemistry and Maths

Pergunta A11

Pergunta A11

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

Não

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

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I - N/A

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Sistemas Informáticos

A12.1. Study Programme:

Computer Systems Engineering

A12.2. Grau:

Licenciado

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

N/A

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

N/A

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia da Computação	EC	34	0
Ciências da Computação	CC	40	0
Tecnologias da Informação	TI	25	0
Engenharia Eletrotécnica	EE	12	0
Sistemas de Informação	SI	18	0
Matemática	MAT	24	0
Engenharia de Software	ES	12	0
Física	FIS	6	0
Economia e Gestão	EG	9	0
(9 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Outros

A13.1. Se outro, especifique:

Regimes de funcionamento diurno e pós laboral.

A13.1. If other, specify:

Daytime and after working hours regimes.

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
Escola Superior de Tecnologia
Campus do IPCA, Vila Frescaíña S. Martinho › 4750-810 Barcelos*

A14. Premises where the study programme will be lectured:

*Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
Escola Superior de Tecnologia
Campus do IPCA, Vila Frescaíña S. Martinho › 4750-810 Barcelos*

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

[A15._RegulamentoCreditações2014-DR.pdf](#)

A16. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Despacho n.º 9762/2013, Diário da República, 2.ª série — N.º 141 — 24 de julho de 2013

A17. Observações:

<sem resposta>

A17. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Coordenação do ciclo de estudos

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

A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa IV.

Diretor do curso: Prof. Doutor João Carlos Silva e Sub-diretor do curso: Prof. Doutor Nuno Lopes

2. Plano de estudos

Mapa II - N/A - 1º ano/1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Sistemas Informáticos

2.1. Study Programme:

Computer Systems Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

N/A

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

N/A

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/1º semestre**2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year/ 1st semester****2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Arquitetura de Computadores	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Algoritmos e Estruturas de Dados I	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Análise Matemática	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Linguagem de Programação I	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Matemática Discreta e Álgebra Linear	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - N/A - 1º ano/2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia de Sistemas Informáticos****2.1. Study Programme:
Computer Systems Engineering****2.2. Grau:
Licenciado****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
N/A****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
N/A****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/2º semestre****2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year/ 2nd semester****2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Fundamentos de Física	FIS	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Estatística	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Métodos Numéricos	MAT	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Algoritmos e Estruturas de Dados II	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Linguagens de Programação II	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - N/A - 2º ano/ 1º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia de Sistemas Informáticos*****2.1. Study Programme:*****Computer Systems Engineering*****2.2. Grau:*****Licenciado*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****N/A*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****N/A*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2º ano/ 1º semestre*****2.4. Curricular year/semester/trimester:*****2nd/1st semester*****2.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Redes de Computadores	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Sistemas Analógicos e Digitais	EE	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Análise e Projeto de Sistemas	ES	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Sistemas Operativos e Sistemas Distribuídos	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Processamento de Linguagens	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - N/A - 2º ano/2º semestre**2.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia de Sistemas Informáticos*****2.1. Study Programme:*****Computer Systems Engineering*****2.2. Grau:*****Licenciado*****2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****N/A*****2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****N/A*****2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2º ano/2º semestre***

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

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Visão por Computador	TI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Comunicações de Dados	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Processamento de Sinal	EE	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Armazenamento e Acesso a Dados	SI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Interface Homem-Máquina	SI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - N/A - 3º ano/1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia de Sistemas Informáticos

2.1. Study Programme:
Computer Systems Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano/1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year/ 1st semester

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Integração de Sistemas de Informação	TI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Criptografia e Segurança Informática	TI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Inteligência Artificial	CC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Engenharia de Software	ES	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Gestão de Projetos de Engenharia	EG	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - N/A - 3º ano/2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Sistemas Informáticos

2.1. Study Programme:

Computer Systems Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

N/A

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

N/A

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano/2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd year/ 2nd semester

2.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas Embebidos e de Tempo Real	EC	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Empreendedorismo e Criação de Empresas	EG	Semestral	80	TP - 30	3	Obrigatória
Sistemas de Apoio à Decisão	SI	Semestral	160	TP - 60	6	Obrigatória
Multimédia e Tecnologia Web	TI	Semestral	80	TP - 30	3	Obrigatória
Projeto/Estágio (5 Items)	EC/TI/CC	Semestral	320	P - 120	12	Obrigatória

3. Objetivos do ciclo de estudo e Unidades Curriculares

3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos tem por objetivo principal formar engenheiros qualificados para a compreensão e resolução dos problemas associados à conceção, realização e manutenção de sistemas informáticos, nas suas diversas facetas de organização, programação de aplicações e de sistemas, arquiteturas de computadores e comunicações, sistemas de informação e sistemas de conhecimento; com esta integração orgânica, os licenciados deverão desenvolver capacidade de: análise e especificação de requisitos de sistemas de software a implementar; projeto, conceção, desenvolvimento, teste e manutenção de aplicações; implementação de redes de comunicação por computador e infra-estruturas de suporte; desenvolver investigação aplicada para a criação de novas soluções, sistemas e dispositivos na engenharia informática e em áreas afins; potenciar carreiras de sucesso profissional na área da engenharia informática e instaurar a prática da aprendizagem continuada.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The degree in Computer Systems Engineering's main goal is to educate qualified engineers for the comprehension and resolution of problems associated with the conception, realization and maintenance of computer systems, in their areas and in the diverse aspects of organization, programming of applications and systems, computer and communications architectures, information systems and knowledge systems; with this organic integration, the graduates should develop the capacity of: analysis and specification of system software requisites to implement; project, conception, development, test and maintenance of computer applications; implementation of computer networks and supporting infra-structures; applied research development for the creation of new solutions, systems and devices in the area of compute engineering and the installation of continuous education.

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

Os objetivos apresentados permitem dotar os licenciados das seguintes competências: atributos de análise, síntese e projeto, que os classificam como aptos para emprego imediato; atributos interpessoais e de trabalho em equipa, que os tornam membros produtivos de projetos interdisciplinares de engenharia com responsabilidade ética e conduta profissional; profissionalismo e experiência para assumir funções de liderança e gestão técnica; formação sólida nos domínios da matemática, física e informática que possibilita um desenvolvimento profissional sustentável e continuado, quer através de cursos de formação avançada, aprendizagem auto-dirigida ou no desenvolvimento de atividades profissionais; avaliar de forma crítica abordagens, procedimentos e resultados relacionados com problemas de engenharia informática, compreendendo o seu impacto num contexto global e social; planear, especificar, projetar e implementar os procedimentos necessários à obtenção de um produto demonstrável.

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

The objectives that are presented give the graduates the following competencies: analysis attributes, synthesis and project, that classify them as able for immediate work, interpersonal attributes and team work, that make them productive members of interdisciplinary engineering projects with ethnical responsibility and professional conduct; confidence, professionalism and experience to assume leadership functions and technical management; solid education in the domains of math, physics and informatics that allow a sustainable and continued professional development of professional activities; evaluate approaches in a critical form, procedures and results related with computer science problems, understanding its impact in a global and social context; planning, specifying, projecting and implementing the necessary procedures for the obtention of a demonstrable product.

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

O Instituto Politécnico do Cávado e do Ave é uma Instituição de Ensino Superior Público, em crescimento sustentado, com intervenção nas áreas das tecnologias, do design e das ciências empresariais, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, estimular a criação cultural, realizar investigação e pesquisa aplicadas, e fomentar o pensamento reflexivo e humanista. Inserido no espaço europeu de ensino superior, proporciona áreas de conhecimento para o exercício de atividades profissionais atrativas no plano nacional e internacional, promovendo a mobilidade, a empregabilidade e as relações de reciprocidade com a Comunidade. Em consonância com a sua Missão e no sentido de uma resposta adequada a contextos de mudança e espaços de gestão de dinâmicas locais e globais de desenvolvimento e inovação, aproveitando as oportunidades e minimizando as ameaças, o Instituto assume como fundamentais os seguintes valores: A Ética; A Excelência; O Ensino Inclusivo, Inovador e Flexível; A Transferência e Valorização do Conhecimento; A Competitividade e o Empreendedorismo. Para o cumprimento da missão assumem-se como linhas de intervenção prioritárias ao longo da implementação do Plano Estratégico os Eixos Estratégicos, unidades de ação estratégica, enquanto atividade crítica desenvolvida indispensavelmente enquadradas na sua própria definição de Missão. O Plano Estratégico do IPCA abriga sete Eixos Estratégicos fundamentais:

- 1. Formação, Qualificação e Difusão do Conhecimento;*
- 2. Investigação e Transferência;*
- 3. Direção Estratégica;*
- 4. Desenvolvimento Humano;*
- 5. Cooperação, Intercâmbio e Mobilidade;*
- 6. Marketing e Relações com a comunidade;*
- 7. Gestão transversal de Recursos.*

A formação do ensino superior politécnico, deve centrar-se na obtenção de competências e conhecimentos que permitam o exercício de atividades profissionais. Assim, um ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado deve garantir, aos formandos uma elevada componente de aplicação prática de conhecimento, nas tarefas e ações associadas ao perfil profissional desejado (art. 8.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, e Decreto-Lei 107/2008 de 25 de Junho). Neste âmbito, o curso de Engenharia de Sistemas Informáticos enquadra-se na missão e estratégia da instituição. Assim o curso apresenta requisitos, em resultado dos seus objetivos educacionais, que o permitem inserir na área de atuação do ensino superior politécnico.

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

The Polytechnic Institute of Cávado and Ave is a Public Higher Education Institution in sustained growth, operating in the areas of technology, design and business sciences, with the mission of contributing to the development of society, to stimulate cultural creation, to perform research and applied research, and to promote reflective and humanistic thinking. Inserted into the European area of higher education, it provides knowledge for the exercise of attractive professional activities at the national and international levels, promoting mobility, employability and reciprocal relations with the Community.

In line with its mission and in order to respond adequately to changing contexts and global dynamics of development and innovation, taking advantage of opportunities and minimizing threats, the Institute assumes the following fundamental values: Ethics; Excellence; Inclusive Innovative and Flexible Education; Transfer of

Knowledge; Competitiveness and Entrepreneurship. To accomplish the mission the following seven strategic axes are assumed as priority lines of action during the implementation of the Strategic Plan:

1. **Education, Training and Dissemination of Knowledge;**
2. **Research and Transfer;**
3. **Strategic Direction;**
4. **Human Development;**
5. **Co-operation, exchange and mobility;**
6. **Marketing and Community Relations;**
7. **Cross Resource Management.**

The education of polytechnic institutes should focus on obtaining skills and knowledge for the execution of professional activities. Thus, a study plan leading to a bachelor's degree must ensure to the students a significative component of practical application of knowledge, in the tasks and actions associated with the desired professional profile (see Art. 8 of Decreto-Lei n.º 74/2006, of 24 de Março, and Decreto-Lei 107/2008 of 25 de Junho). In this context, the course of Computer Systems Engineering is part of the mission and strategy of the institution. So the course presents requirements, as a result of its educational goals, which lets it enter in the scope of the polytechnic higher education system.

3.2. Organização das Unidades Curriculares

Mapa III - Matemática Discreta e Álgebra Linear

3.2.1. Unidade curricular:

Matemática Discreta e Álgebra Linear

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

Teresa Paula Amaral Abreu (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se com esta disciplina que os alunos desenvolvam o raciocínio e a prática matemática que constituem um excecional desenvolvimento de várias e importantes faculdades intelectuais muito úteis a uma melhor e mais sólida formação individual. Pretende-se, neste sentido, dar formação de base matemática para as disciplinas específicas do curso, de modo a ajudar os alunos a desenvolverem as suas capacidades de cálculo e raciocínio lógico e abstrato, adquirindo conhecimentos necessários para aplicação nos mais diversos ramos científicos, nomeadamente na área das engenharias.

Conhecer tópicos fundamentais de lógica matemática, teoria de conjuntos e relações de forma a desenvolver capacidades de abstração, raciocínio e clareza de linguagem; operar com matrizes e resolver sistemas de equações lineares com recurso ao cálculo matricial; interpretar e aplicar conceitos associados a espaços vectoriais; calcular o determinante de uma matriz.

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

It is intended with this course to give mathematical basic formation for the specific courses of the undergraduate programme, in order to help students to develop their capacities of calculation, logical and abstract reasoning; acquiring the necessary knowledge for applications in the most diverse scientific branches, especially in engineering areas.

Know basic elements of mathematical logic, set theory and relations in order to develop capacities of abstraction, reasoning and clarity of language; operate with matrices and solve systems of linear equations using matrix calculations; interpret and apply concepts associated with vector spaces; calculate the determinant of a matrix.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Parte I – Matemática Discreta

Lógica. Introdução à Lógica. Conjetura e demonstração. Lógica Proposicional. Tautologias e contradições.

Teoremas e demonstrações. Lógica com quantificadores. Variáveis e conjuntos.

Teoria de Conjuntos. Operações com conjuntos.

Relações. Produto cartesiano de conjuntos.

Parte II – Álgebra Linear

Matrizes.

Sistemas de Equações Lineares.

Determinantes. Definição e propriedades dos determinantes. Algoritmo para o cálculo de determinantes de qualquer ordem. Os determinantes em novos métodos de cálculo: Matriz inversa; Sistemas de equações lineares. Espaços Vetoriais. À Procura de novos "vetores". Subespaço de um espaço vetorial. Combinações lineares. Subespaços gerados. Dependência e independência linear de vetores. Bases e dimensão.

3.2.5. Syllabus:

1st Part – Discrete Mathematics

Logic. Introduction to Logic. Conjecture and demonstration. Propositional logic. Tautologies and contradictions. Theorems and demonstrations. Logic and quantifiers. Variables and sets. Theory of sets. Set operations. Relations. Cartesian product of sets.

2 nd Part – Linear Algebra

Matrices.

Systems of linear equations.

Determinants. Definition and properties. Algorithm for the calculation the determinant of any order. The determinants and the inverse of a matrix. Determinants in solving systems of linear equations.

Real vector spaces. Finding new "vectors". Vector subspaces. Linear combination. Span of a set of vectors. Linear independence and dependence. Basis and dimension.

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

Conteúdos: Lógica. Introdução à Lógica - Elementos de Teoria da Dedução. Conjetura e demonstração. Lógica Proposicional. Tautologias e contradições. Teoremas e demonstrações. Lógica com quantificadores. Variáveis e conjuntos. Os quantificadores universal e existencial. Teoria de Conjuntos. Operações com conjuntos. Relações. Produto cartesiano de conjuntos. Partições e relações de equivalência. Relações de ordem.

Objetivos principais: conhecer tópicos fundamentais de lógica matemática, teoria de conjuntos e relações de forma a desenvolver capacidades de abstração, raciocínio e clareza de linguagem.

Conteúdos: Matrizes. A linguagem das matrizes. Operações com matrizes. Matrizes como representação de situações concretas. Sistemas de Equações Lineares. Aproximação ao estudo de sistemas de equações lineares. Sistemas de duas equações e duas incógnitas. Sistemas de três equações e três incógnitas. Sistemas de m equações e n incógnitas. Resolução de sistemas de equações lineares. Limitações dos métodos de resolução de sistemas de equações lineares. O método de eliminação de Gauss. Característica de uma matriz e outra discussão de sistemas de equações lineares Algoritmo para a determinação da matriz inversa.

Objetivos principais: operar com matrizes e resolver sistemas de equações lineares com recurso ao cálculo matricial.

Conteúdos: Determinantes. Definição e propriedades dos determinantes. Algoritmo para o cálculo de determinantes de qualquer ordem. Os determinantes em novos métodos de cálculo: Matriz inversa; Sistemas de equações lineares.

Objetivos principais: calcular o determinante de uma matriz.

Conteúdos: Espaços Vetoriais. À Procura de novos "vetores". Subespaço de um espaço vetorial. Combinações lineares. Subespaços gerados. Dependência e independência linear de vetores. Bases e dimensão.

Objetivos principais: interpretar e aplicar conceitos associados a espaços vetoriais.

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

Contents: Logic. Introduction to Logic – Deduction theory elements. Conjecture and demonstration. Propositional logic. Tautologies and contradictions. Theorems and demonstrations. Logic and quantifiers. Variables and sets. Universal and existential quantifiers. Theory of sets. Set operations. Relations. Cartesian product of sets. Partitions and equivalence relations. Order relations

Main Objectives: know basic elements of mathematical logic, set theory and relations in order to develop capacities of abstraction, reasoning and clarity of language.

Contents: Matrices. Matrix language. Matrix operations. Matrices as representation of concrete situations. Systems of linear equations. Approach to the study of systems of linear equations. Systems of two equations and two unknowns. Systems of three equations and three unknowns. Systems of m equations and n unknowns. Solving systems of linear equations. Limitations of the methods of solving systems of linear equations. Gauss elimination method. Characteristic of a matrix and another discussion of system of linear equations. Algorithm to determine the inverse matrix.

Main Objectives: operate with matrices and solve systems of linear equations using matrix calculations.

Contents: Determinants. Definition and properties. Algorithm for the calculation the determinant of any order. The determinants and the inverse of a matrix. Determinants in solving systems of linear equations.

Main Objectives: calculate the determinant of a matrix.

Contents: Real vector spaces. Finding new “vectors”. Vector subspaces. Linear combination. Span of a set of vectors. Linear independence and dependence. Basis and dimension.

Main Objectives: interpret and apply concepts associated with vector spaces.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão eminentemente teórico-práticas. A teoria será apresentada baseada em exemplos concretos e relacionados com situações reais. Os exercícios são resolvidos pelos alunos e posteriormente pelo professor, a par da discussão e esclarecimento das dúvidas surgidas. Na parte de álgebra linear, sempre que se justifique, os alunos usarão o software de cálculo Scilab, principalmente como meio de controlo de resultados.

Ao longo do semestre os alunos responderão a uma proposta de trabalho obrigatória (20% da nota) . Os alunos efetuarão ainda dois testes, um a meio do semestre letivo e outro no final do mesmo. Estes testes terão um peso de 80% na nota final.

Os alunos que reprovem (nota final inferior a 9.5 valores) poderão comparecer a exame tendo a nota um peso de 80% na nota final, com a restante percentagem relacionada com o trabalho realizado.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will be eminently theoretical and practical simultaneously. The theory will be presented based on concrete examples and mainly related to real situations. The exercises are initially solved by students and later by the teacher, along with discussion and clarification of hypothetical doubts. About linear algebra, in some cases, students will use the software Scilab, mainly as a means of control results.

Throughout the semester, the students have to do a mandatory work (20% of grade). In addition, students will have two written tests: one at mid-semester and one at the end of it. These tests have a weight of 80% of the final grade. If the final grade is less than 9.5 points, the student is not approved in the curricular unit. In this case, may attend the examination, with the note a weight of 80% of the final grade, with the remaining percentage related to the practical work.

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

A exploração dos conteúdos em interação com os alunos e com a resolução de exercícios e problemas práticos permitirão uma discussão permanente na sala de aula, para que os alunos adquiram as competências necessárias e atinjam os objetivos pretendidos: sensibilizar os alunos para a relação de diversos tópicos de matemática discreta e álgebra linear com o teor de formação e a necessidade da sua aplicação na resolução de problemas.

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

The presentation of the contents in interaction with students and the resolution of real-life problems and exercises allow for ongoing discussion in the classroom, so that students acquire the necessary skills and achieve the desired objectives: to aware students about various topics of discrete mathematics and linear algebra with the content of the course and the need for their application in problem solving.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Newton-Smith, W. : Lógica. Um curso Introdutório. Lisboa. Gradiva. 1988

Santos, Fernando Borja: Lógica, Limites e Continuidade. Plátano Editora. 2005

Giraldes E., Fernandes V., Smith P.: Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica. MacGraw-Hill.

Mapa III - Análise Matemática

3.2.1. Unidade curricular:

Análise Matemática

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

Mariana Teixeira Baptista de Carvalho (30 horas diurno)

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

Natália Maria de Bessa Pacheco Rego (60 horas pós laboral + 60 horas diurno distribuídos por dois turnos)

3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se com esta UC dar formação de base matemática para as disciplinas específicas do curso, de modo a ajudar os alunos a desenvolverem as suas capacidades de cálculo e raciocínio lógico e abstrato, adquirindo conhecimentos necessários para aplicação nos mais diversos ramos científicos, nomeadamente na área da engenharia.

Para além destes objetivos programáticos, todo o raciocínio e prática matemática constituem um excecional desenvolvimento de várias e importantes faculdades intelectuais, muito úteis a uma melhor e mais sólida formação individual.

- *Descrever os principais resultados na área de formação de base matemática, nomeadamente no domínio do cálculo diferencial e integral e de séries de funções.*
- *Identificar as técnicas a usar na resolução de problemas.*
- *Construir uma atitude e um pensamento adequados à resolução de problemas.*
- *Desenvolver uma base sólida de formação para disciplinas posteriores, que permita a correta utilização das técnicas.*

3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is intended with this course to give mathematical basic formation for the specific courses of the undergraduate programme, in order to help students to develop their capacities of calculation, logical and abstract reasoning; acquiring the necessary knowledge for applications in the most diverse scientific branches, specially on engineering.

- *Describe the main results in the mathematics area, particularly in the field of differential and integral calculus and series functions.*
- *Identify techniques to solving problems.*
- *Build an attitude and thought appropriate to solving problems.*
- *Develop a solid foundation for other courses of the undergraduate programme, allowing the use of correct techniques and rigorous formulation of the problems.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Funções reais de variável real*
 - 1.1 *Corpo dos números reais.*
 - 1.2 *Limite e Continuidade.*
 - 1.3 *Função Exponencial e Função Logarítmica.*
 - 1.4 *Funções Trigonométricas e Trigonométricas Inversas.*
 - 1.5 *Cálculo Diferencial.*
2. *Primitivas e Integrais*
 - 2.1 *Definição. Generalidades.*
 - 2.2 *Primitivas imediatas e quase imediatas.*
 - 2.3 *Métodos de primitivação.*
 - 2.4 *Integral de Riemann. Integrabilidade.*
 - 2.5 *Extensão da noção de Integral. Integral impróprio.*
 - 2.6 *Aplicação dos integrais.*
3. *Sucessões e séries numéricas*
 - 3.1 *Sucessões*
 - 3.1.1 *Generalidades.*
 - 3.1.2 *Limite de uma sucessão.*
 - 3.1.3 *Propriedades das sucessões e seus limites.*
 - 3.1.4 *Subsucessões.*
 - 3.2 *Séries.*
 - 3.2.1 *Séries convergentes.*
 - 3.2.2 *CrITÉrio de Convergência.*
 - 3.2.3 *Séries absolutamente e condicionalmente convergentes*

3.2.5. Syllabus:

1. *Real functions of a real variable*
 - 1.1 *Real numbers.*
 - 1.2 *Limits and continuity of functions.*
 - 1.3 *Exponential and logarithm functions.*
 - 1.4 *Trigonometric and inverse trigonometric functions.*
 - 1.5 *Differentiability.*
2. *Primitives and Integrals*
 - 2.1 *Definition. Generalities.*
 - 2.2 *Immediate and almost immediate primitives .*

2.3 Primitives methods.**2.4 Riemann integral. Integrability.****2.5 Extension of the notion of Integral. Improper integral.****2.6 Application of integrals.****3. Numerical sequences and series****3.1 Sequences****3.1.1 Generalities.****3.1.2 Limit of a sequence.****3.1.3 Properties of the sequences and their limits.****3.1.4 Sub-sequences.****3.2 Series.****3.2.1 Series converged.****3.2.2 Convergence Criteria.****3.2.3 Absolutely and conditionally convergent series.****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A compreensão, manipulação e aplicação dos conceitos de diferenciabilidade e integração de funções reais de variável real e de noções sobre séries permitem fornecer um conjunto base de conhecimentos matemáticos necessários ao bom funcionamento das outras unidades curriculares do curso. Permitem também desenvolver o raciocínio científico-matemático e a capacidade de abertura à aplicação dos conceitos matemáticos.

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

The understanding, manipulation and application of the concepts of differentiability and integration of real functions

of a real variable and notions about series provide a base set of mathematical knowledge required for the proper functioning of other units of the course curriculum. They also allow to develop the scientific reasoning and the mathematical ability to the application of the mathematical concepts.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são divididas em teóricas e práticas.

Nas aulas teóricas, é utilizado o método expositivo, demonstrativo e interrogativo para a introdução dos conceitos, definições e propriedades, sempre acompanhados por exemplos. Sempre que possível, recorre-se à interpretação geométrica dos conceitos. São também fornecidos textos de apoio relativos aos conteúdos lecionados.

Nas aulas práticas, a turma é dividida e são propostos exercícios e problemas, a resolver individualmente ou em pequenos grupos. Posteriormente, são discutidas as soluções encontradas e também estratégias de resolução usadas.

O aluno submete-se a dois testes (teste 1 (T1) e teste 2 (T2)) no decorrer do semestre e a um trabalho de grupo (T).

Cálculo da nota final (NF): $NF = 10\% T + 45\% T1 + 45\% T2$

Os testes têm a nota mínima de 7 valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are theoretical and practical.

In theoretical classes, it is used the expositive, demonstrative and interrogative methods for the introduction of the concepts, definitions and properties, always accompanied by examples. Whenever possible, it resorts to geometric interpretation of concepts. Are also provided notes for the contents.

In practical classes, the class is divided and there are proposed exercises and problems to be solved individually or in small groups. Thereafter, we discuss the solutions and also the resolution strategy used.

The student is subjected to two tests (Test 1 (T1) and test 2 (T2)) during the semester and a small homework on group (T).

Calculation of final grade (NF): $NF = 10\% T + 45\% T1 + 45\% T2$

The tests have a minimum score of 7 values.

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

A apresentação dos conceitos e dos resultados recorrendo à interpretação geométrica e a exemplos elucidativos pretende desenvolver o raciocínio científico-matemático e a capacidade de abertura à aplicação dos conceitos matemáticos. Desta forma, constrói-se uma atitude e um pensamento adequados à resolução de problemas na área da engenharia e desenvolve-se uma base sólida de formação para as unidades curriculares posteriores, permitindo a correta utilização das técnicas e a formulação rigorosa dos problemas.

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

The presentation of the concepts and results using the geometric interpretation and clear examples aims to develop scientific reasoning and mathematical ability and opening the application of mathematical concepts. In this way builds up an attitude and thought appropriate to solving problems on engineering and develops a solid

foundation for other courses of the undergraduate programme, allowing the use of correct techniques and rigorous formulation of the problems.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

*J. Campos Ferreira; Introdução à Análise Matemática; Fundação Calouste Gulbenkian.
M. Olga Baptista; Cálculo Diferencial em R; Sílabo.
M. Olga Baptista; Cálculo Integral em R – Primitivas; Sílabo*

Mapa III - Linguagem de Programação I

3.2.1. Unidade curricular:

Linguagem de Programação I

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

Luís Gonzaga Martins Ferreira (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular pretende-se: a) Ensinar como "pensar em Objectos"; b) Apresentar os conceitos fundamentais relativos à programação orientada por objectos e desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas de complexidade média, assim como de conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando a linguagem de programação C#. Os alunos devem ser capazes de analisar problemas e propor uma implementação na linguagem de programação C#. Devem ser capazes de definir soluções, utilizando adequadamente conhecimentos essenciais de POO.

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

In this curricular unit will consist on: a) Teaching how to "think in objects"; b) the fundamental concepts on objects oriented programming. The students should be able to understand and analyze problems of medium complexity, and to plan and develop structured solutions using the C# programming language. Students should be able to analyze problems and propose an implementation in the C# programming language. They should be able to define solutions using correctly essential concepts of OOP.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Parte I – Fundamentos de POO
"Análise" de Problemas orientada a Objectos
Básico
Objecto
Dados
Métodos
Contexto Público e contexto Privado
Classes, Instâncias e Mensagens
Herança, Polimorfismo
Encapsulamento e Abstração
Parte II – Programação em C#
Ferramentas de Edição de Código (IDE)
Estruturação de um Programa
Documentação de código – norma CLR
Tipos de Dados
Variáveis e Constantes
Declaração, Implementação e Reutilização
Scope e Expressões
Instruções de controlo de fluxo
Classes e Objectos
Funções, Métodos e Parâmetros
Estruturas de dados simples
Manipulação essencial de Ficheiros
Gestão de Versões de Código*

3.2.5. Syllabus:

Part I – OOP Concepts

Object oriented analysis of problems**Essential****Class/Object****Data****Methods****Public/Private scope****Classes, Instances e Messages****Inheritance, Polimorphism****Encapsulation and Abstraction****Part II – C# Programming****Integrated Development Environments (IDE) – Visual Studio****Structuring na OO Program****Code documentation – CLS norm****Date Types****Variables and Constants****Scope and Expressions****Flow Control instructions****Classes and Objects****Functions, Methods and Parameters****Data Structures****File management (essential)****Code Version Management (Subversion/CVS)**

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação orientada aos objectos (linguagem C#).

Assim a apresentação, exploração e implementação de técnicas de programação orientada aos objectos é abordada no ponto 1 do programa da unidade curricular. Os restantes pontos são dedicados à aprendizagem da linguagem de programação (linguagem C#).

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning an object oriented programming language (language C#). The presentation, exploration and implementation of object oriented programming language is addressed in section 1 of the program syllabus. The remaining points are dedicated to learning the programming language (language C#).

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- Exposição teórico-prática da matéria nas aulas;

- Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;

- Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências

A avaliação comporta uma componente de avaliação feita em aula e outra componente extra-aulas.

A componente feita em aula é composta por testes práticos realizados no computador, complementada por trabalhos práticos feitos extra-aulas. A avaliação de recurso ou especial é somente composta por um exame prático feito no computador e corresponde apenas à componente de avaliação feita em aula.

A avaliação dos trabalhos práticos inclui um relatório escrito, uma implementação da solução, e uma defesa oral.

A avaliação final segue a seguinte equação: $AF = 40\% \cdot CT + 60\% \cdot CP$

com: CT: nota obtida nos testes/exames

CP: nota obtida nos trabalhos práticos

sendo que: $CT \geq 10$ e $CP \geq 10$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit will use the following methods of teaching and learning:

- Theoretical and practical exposure;

- Appropriate formative assessment to the acquisition of knowledge and skills;

- Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.

The final assessment includes an evaluation component done in class and another component done extra-class.

The component done in class comprises practical tests performed on the computer, complemented by practical work done outside classes. The extraordinary evaluation is composed of a practical examination done on the computer and corresponds only to the component of assessment in the class.

The practical project evaluation includes a written report, an implementation of the solution, and an oral defense.

The final evaluation follows the following equation: $FA = 40\% \cdot CT + 60\% \cdot CP$

where CT: results of practical tests

CP: results of practical project

having: $CT \geq 10$, $CP \geq 10$

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

A metodologia de ensino sustentada em aulas práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os alunos incentivados a participar activamente nas aulas.

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

Having regard to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

C# 3.5, Paulo Marques, Hernâni Pedroso e Ricardo Figueira, FCA editora, 2009

Mapa III - Inteligência Artificial

3.2.1. Unidade curricular:

Inteligência Artificial

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

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves (60 horas pós laboral)

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

Nuno Sérgio Mendes Dias (60 horas diurno)

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

Nos últimos anos a área da Inteligência Artificial tem abandonado os sistemas puramente lógicos, e tem introduzido técnicas de análise de dados, de modo a que os sistemas computacionais sejam capazes de aprender as regras que até há pouco eram escritas manualmente.

Nesta unidade curricular serão apresentadas técnicas de aprendizagem automática que permitam aos alunos o desenvolvimento de algoritmos de aprendizagem baseados em dados.

Modelar problemas de procura, especificar heurísticas e avaliar o seu comportamento na prática.

Implementar algoritmos de procura informada e de procura local. Parametrização e experimentação dos algoritmos.

Modelar conhecimentos com lógica. Modelar e resolver problemas combinatorios em Programação por Conjunto de Resposta.

Modelar conhecimentos com redes Bayesianas.

Efectuar tarefas de inferência preditiva e de diagnóstico em redes de Bayesianas.

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

In the last years, the Artificial Intelligence area has been dropping systems based only on logic, and has been introducing data analysis techniques, in order to make computational systems learn the rules that, not so long ago, were coded manually.

In the Curricular Unit the students will be presented with machine learning techniques that would allow them to develop learning algorithms based on different kind of data.

Modeling search problems, specify heuristics and evaluate their behavior in practice.

Implement informed search algorithms and local search . Parameterization and testing of algorithms.

Modeling knowledge with logic . Model and solve combinatorial problems in Answer Set Programming.

Modeling knowledge with Bayesian networks.

Perform tasks predictive and diagnostic inference in Bayesian networks .

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e motivação do tema da IA

Motivação para o estudo da IA. História da IA.

2. Noções Básicas de IA

Definições e conceitos próprios da IA. Domínios de Aplicação da IA. Arquitecturas de Agentes computacionais.

3. Métodos de Pesquisa de Soluções

Pesquisa sistemática. Computação Evolutiva (Algoritmos Genéticos). Pesquisa informada. Pesquisa em face de adversários (Jogos).

4. Introdução à Representação de Conhecimento*Estruturas de Representação. Tratamento do raciocínio impreciso.***5. Introdução à Engenharia do Conhecimento***Sistemas Baseados em Conhecimento. Sistemas Periciais.***6. Algoritmos de Aprendizagem***Tipos de Aprendizagem. Aprendizagem por Indução.: Aprendizagem baseada em Explicações.***7. Introdução às Redes Neurais Artificiais***Princípios básicos. Algoritmos fundamentais.***3.2.5. Syllabus:****1 Introduction and motivation theme IA***Motivation for the study of AI. History of IA.***2 Basics IA***Definitions and concepts of AI themselves. Application fields of AI. Architectures of computational agents.***3 Research Methods Solutions***Systematic research. Evolutionary Computation (Genetic Algoritmos). Research informed. Research in the face of opponents (Games).***4 Introduction to Knowledge Representation***Structures of representation. Treatment of imprecise reasoning.***5 Introduction to Knowledge Engineering***Knowledge Based Systems. Expert Systems.***6 Learning Algorithms***Types of Learning. Learning Induction :. Explanation-based learning.***7 Introduction to Artificial Neural Networks***Basic principles. Fundamental algorithms.***3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os diferentes capítulos permitem oferecer uma visão geral da Inteligência Artificial, salientando problemas de otimização e aprendizagem automática. As aplicações estão relacionadas com o curso da disciplina, isto é, com a construção de jogos inteligentes.

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

The different chapters allow us to offer an overview of Artificial Intelligence, emphasizing problems of optimization and machine learning. The applications are related to the course of the subject, that is, the building intelligent game

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Aulas teórico-práticas com exposição dos temas e aplicação em casos práticos.*

Nas aulas práticas são desenvolvidos trabalhos onde o aluno terá a oportunidade de aplicar as técnicas aprendidas, resolvendo problemas, quer através da implementação de pequenos protótipos, quer através da sua modelização em ferramentas existentes em aplicações relacionadas com jogos digitais.

Utilização de algum software de matemática para implementação dos modelos teóricos.

Duas provas escritas com peso de 25% cada uma e um trabalho grupo (máx. 3 elementos) com peso de 30%. A defesa do trabalho é individual e tem peso de 20%.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):*Theoretical-practical exposition of themes and application in practical cases.*

Work in practical classes where students have the opportunity to apply the techniques learned by solving problems or by implementing small prototypes, either through its existing modeling tools in applications related to digital games are developed.

Using some math software for implementation of theoretical models.

Two written tests with a weight of 25% each and a group work (max 3 elements) with a weight of 30%. The defense work is individual and has a weight of 20%.

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

Os trabalhos práticos favorecem a assimilação dos conteúdos e a sensibilidade para a modelação.

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

Practical work favor the assimilation of content and sensitivity to modeling.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach Second Edition, Prentice Hall 2003, ISBN: 0-13-790395-2

Mapa III - Processamento de Linguagens

3.2.1. Unidade curricular:

Processamento de Linguagens

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

Óscar Rafael da Silva Ferreira Ribeiro (60 horas laboral e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular de Processamento de Linguagens tem como principais objetivos:

realçar a importância de técnicas de processamento de linguagens nos sistemas informáticos;

demonstrar a relevância do uso de expressões regulares;

motivar a utilização de gramáticas para o processamento de linguagens.

Obtendo aprovação na unidade curricular de Processamento de Linguagens os alunos devem ser capazes de:

definir expressões regulares para o reconhecimento de elementos simples;

implementar analisadores de expressões regulares baseados em autómatos finitos deterministas;

implementar filtros simples usando a ferramenta FLEX;

definir gramáticas e detetar a sua ambiguidade;

implementar reconhecedores sintáticos baseados em recursivo descendente;

implementar reconhecedores sintáticos usando a ferramenta BISON.

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

This curricular unit has as main objectives:

stress the relevance of language processing techniques for informatics systems;

show the importance of regular expression usage;

motivate the use of grammars for language processing.

Students should be able to:

define regular expressions for simple token recognition;

implement regular expression analyzers based on finite deterministic automata;

implement simple filters using FLEX;

write grammars and detect their ambiguity;

implement syntactic analysers based on recursive descent approach;

write syntactic analysers using BISON.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à álgebra de Linguagens

2. Expressões Regulares

Definição

Conversão em Autómato Finito Não Determinista (AFND)

Conversão de AFND em Autómato Finito Determinista (AFD)

Construção de reconhecedores de Expressões Regulares com base em AFD

3. Reconhecimento Léxico

Implementação de reconhecedores léxicos com base em flex.

4. Gramáticas

Gramáticas Independentes de Contexto

First, Follow e Lookaheads

Gramáticas Ambíguas

Gramáticas LL(1)

5. Reconhecimento Sintático

Reconhecedores Top-Down (recursivo descendente)

Reconhecedores Bottom-Up (bison)

3.2.5. Syllabus:

1. Introduction to Languages Algebra

2. Regular Expressions

Regular Language: definition

Conversion into Non Deterministic Finite Automaton (NFA)

Conversion from NFA into Deterministic Finite Automaton (FDA)

Construction of Regular Expressions recognizers based on FDA

3. Lexical Analyzers in flex

4. Grammars

Context Independent Grammars

Firsts, Follows and Lookaheads

LL(1) Grammars

5. Syntactical Analyzers

Top-down recognizers (recursive descent)

Bottom-up recognizers (using bison)

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

1. Introdução à álgebra de Linguagens

2. Expressões Regulares

definir expressões regulares para o reconhecimento de elementos simples;

implementar analisadores de expressões regulares baseados em autómatos finitos deterministas;

3. Reconhecimento Léxico

implementar filtros simples usando a ferramenta FLEX;

4. Gramáticas

definir gramáticas e detectar a sua ambiguidade;

5. Reconhecimento Sintático

implementar reconhecedores sintáticos baseados em recursivo descendente;

implementar reconhecedores sintáticos usando a ferramenta BISON.

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

Introduction to Languages Algebra

Regular Expressions

define regular expressions for simple token recognition;

implement regular expression analyzers based on finite deterministic automata;

Lexical Analyzers in flex

implement simple filters using FLEX;

Grammars

write grammars and detect their ambiguity;

Syntactical Analyzers

implement syntactic analyzers based on recursive descent approach;

write syntactic analyzers using BISON.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos Expositivo, Demonstrativo, e Trabalhos de Grupo.

definir expressões regulares para o reconhecimento de elementos simples;

implementar analisadores de expressões regulares baseados em autómatos finitos deterministas;

definir gramáticas e detetar a sua ambiguidade;

Métodos: Expositivo, Demonstrativo,

implementar filtros simples usando a ferramenta FLEX;

implementar reconhecedores sintáticos baseados em recursivo descendente;

implementar reconhecedores sintáticos usando a ferramenta BISON

Métodos Demonstrativo, Trabalho de Grupo

A avaliação contínua é composta por duas componentes:

Componente Teórica (CT) que consiste na realização de dois testes escritos (com o peso de 25% cada um) a serem realizados ao longo do período letivo;

Componente prática (CP) que consiste na elaboração de um trabalho prático, o qual inclui um relatório escrito, uma implementação da solução para o enunciado do problema, e uma defesa oral do trabalho entregue.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lecturing, Demonstration, and Group Work.

define regular expressions for simple token recognition;

implement regular expression analyzers based on finite deterministic automata;

write grammars and detect their ambiguity;

Lecturing and Demonstration.

implement simple filters using FLEX;

implement syntactic analysers based on recursive descent approach;

write syntactic analysers using BISON

Demonstration and Group Work

The classification has two components:

Theoretical Component (TC) will be evaluated through two written tests (each test has weight of 25%), to carry through the period of lectures;

Practical Component (PC) will be evaluated through a practical work, of mandatory accomplishment, to be made during the lecture period.

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

Definir expressões regulares para o reconhecimento de elementos simples;

implementar analisadores de expressões regulares baseados em autómatos finitos deterministas;

definir gramáticas e detetar a sua ambiguidade;

Métodos: Expositivo, Demonstrativo,

implementar filtros simples usando a ferramenta FLEX;

implementar reconhecedores sintáticos baseados em recursivo descendente;

implementar reconhecedores sintáticos usando a ferramenta BISON

Métodos Demonstrativo, Trabalho de Grupo

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

Define regular expressions for simple token recognition;

implement regular expression analyzers based on finite deterministic automata;

write grammars and detect their ambiguity;

Lecturing and Demonstration.

implement simple filters using FLEX;

implement syntactic analysers based on recursive descent approach;

write syntactic analysers using BISON

Demonstration and Group Work

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

John Levine (2009) flex & bison: Text Processing Tools, O'Reilly Media

Rui G. Crespo (2001) Processadores de Linguagens da Concepção à Implementação, IST Press

Mapa III - Algoritmos e Estruturas de Dados I

3.2.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Estruturas de Dados I

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

Maria Manuela Cruz da Cunha (60 horas pós laboral)

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

Patrícia Isabel Sousa Trindade Silva Leite Brandão (60 horas diurno)

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

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos fundamentais relativos à algoritmia e estruturas de dados bem como à programação estruturada e desenvolver a capacidade de compreender, analisar problemas, conceber e planear soluções estruturadas conducentes à sua resolução, utilizando linguagem algorítmica e implementação na linguagem de programação C.

Os estudantes devem ser capazes de analisar problemas e propor uma solução em linguagem algorítmica e respetiva implementação numa linguagem imperativa (linguagem C). Devem ser capazes de perceber o processo de codificação, compilação e execução. Deverão ser capazes de utilizar estruturas condicionais e cíclicas, arrays, strings, registos e listas ligadas.

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

In this course the fundamental concepts on algorithms and data structures are transmitted, as well as structured programming. The students should be able to understand and analyze problems, and to plan and develop structured solutions using algorithmic languages, and performing their implementation in the C programming language.

Students should be able to analyze problems and propose an implementation in an imperative programming language (C programming language) supported by flowcharts and algorithms. They should be able to understand the codification, compilation and execution process. Also, they should be able to use conditional and cyclic structures, arrays, strings, records and lists.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Lógica de programação – aspectos genéricos*
2. *Elementos e estruturas fundamentais de programação*
 - 2.1 *Dados: variáveis vs. constantes; tipos de dados; identificadores;*
 - 2.2 *Tipos de dados e variáveis da linguagem C;*
 - 2.3 *Instruções elementares: leitura/input, escrita/output;*
 - 2.4 *Operadores: atribuição, aritméticos, relacionais e lógicos. Precedência.*
- 3 *Algoritmos de sequência simples*
- 4 *Estruturas de controlo*
 - 4.1. *estruturas condicionais*
 - 4.2. *estruturas de controlo de ciclos*
- 5 *Procedimentos e funções*
 - 5.1 *Objectos locais vs. globais*
 - 5.2 *Passagem de parâmetros*
 - 5.3 *Retorno de valores*
 - 5.4 *Algoritmos recursivos vs. iterativos*
- 6 *Tipos de dados complexos*
- 7 *Algoritmos de procura*
 - 7.1 *Procura linear*
 - 7.2 *Procura binária*
 - 7.3 *Medidas de eficiência e comparação entre algoritmos*
- 8 *Algoritmos de ordenação*
- 9 *Estruturas dinâmicas*

3.2.5. Syllabus:

1. *Programming Logic: generic aspects.*
2. *Programming fundamental elements and structures*
 - 2.1 *Data: variables, constants; data-types. Identifiers.*
 - 2.2 *Data types and variables in C;*
 - 2.3 *Elemental Instructions: input and output;*
 - 2.4 *Operators: attribution, arithmetic, comparison and logic. Precedences.*
- 3 *Simple sequence algorithms*
- 4 *Control structures*
 - 4.1. *Conditional Structures*
 - 4.2. *Cyclic structures*
- 5 *Functions and Procedures*
 - 5.1 *Objects locals vs globals*
 - 5.2 *Parameters*
 - 5.3 *Returning values*
 - 5.4 *Recursion vs Iterative solutions*
- 6 *Complex data types*
 - 6.1 *Enumerated types*
 - 6.2 *Data Streams (files)*
 - 6.3 *Structured data (Arrays (and string) ad matrices; Records and sets)*
- 7 *Search algorithms*
 - 7.1 *Linear Search*
 - 7.2 *Binary Search*
 - 7.3 *Efficiency measures*
- 8 *Sort Algorithms*
 - 8.1 *Direct insertion sort*
 - 8.2 *Direct selection sort*
 - 8.3 *Merge Sort*
 - 8.4 *Efficiency measures*
- 9 *Dynamic data structures*

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

A disciplina assenta a sua metodologia de ensino numa grande componente prática e de investigação por parte do estudante. São duas componentes essenciais para atingir os objetivos da disciplina, ou seja, conferir autonomia ao estudante para formular, planear e implementar soluções para problemas.

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

The course bases its methodology on a large component of practical and of research by the student. These are two essential components to achieve the goals of the course, ie, to empower the student to formulate, plan and implement solutions to problems.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Com esta unidade curricular pretende-se incentivar os estudantes a utilizar os métodos da Engenharia de Software na resolução de problemas concretos. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados exemplos de aplicação, tendo em atenção que os estudantes são estimulados a participar activamente, nomeadamente na resolução individual e em grupo de exercícios de programação.

Da avaliação fazem parte uma componente teórica (CT), composta por duas provas escritas de avaliação (T1 e T2) e uma componente prática (CP), que consiste na elaboração de uma aplicação informática, codificada em linguagem C, com vista à resolução de um determinado problema.

Classificação final = 70% x [(T1 + T2) / 2] + 30% x CP

T1 e T2 >= 7 valores (escala 0 - 20)

CT e CP > = 8 valores

Todas as notas (com excepção da nota final) são arredondadas às décimas

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

With this curricular unity students are motivated to use Software Engineering methods to solve concrete problems.

Students will be incited to actively participate namely in the individual resolution of programming exercises.

The evaluation consists of a theoretical component (TC), composed of three written tests (T1 and T2) and a practical component (CP), which is the development of a computer application, coded in C language, in order to solve a particular problem.

Final Assessment = 70% x [(T1 + T2) / 2] + 30% x CP

T1 and T2 >= 7 (scale 0 - 20)

CT and CP > = 8

All evaluations (with the exception of the final evaluation) are rounded to one decimal.

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

A unidade curricular assenta a sua metodologia de ensino numa grande componente prática e de investigação pelo parte do estudante. O método prevalentemente ativo obriga o estudante a conceber as estratégias e abordagem mais adequadas à solução de cada problema, recorrendo aos conhecimentos transmitidos, que lhes permitam atingir os objetivos propostos para a UC.

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

The active methodology followed, based upon a strong practical component and of research to be undertaken by the student, forces the student to conceive the more suitable strategies and approaches to solve each problem, using the acquired knowledge

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

João B. de Vasconcelos e João V. de Carvalho. *Algoritmia e Estruturas de Dados*, Centro Atlântico, 2005.

Mapa III - Sistemas Analógicos e Digitais

3.2.1. Unidade curricular:

Sistemas Analógicos e Digitais

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

Vítor Hugo Mendes da Costa Carvalho (60 horas diurno)

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

António Herculano de Jesus Moreira (60 horas pós laboral)

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

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

1. Compreender as leis fundamentais de análise de circuitos eléctricos de corrente contínua e alternada com elementos passivos.

2. Compreender e analisar circuitos com os dispositivos: amplificadores operacionais, díodos, transístores de junção bipolar e MOS.

3. Utilizar sistemas de numeração binária e aritmética binária

4. Construir, manipular e simplificar funções booleanas

5. Concretizar funções booleanas com circuitos com portas lógicas simples

6. Compreender o funcionamento dos componentes fundamentais dos circuitos combinatórios

7. Especificar e sintetizar circuitos sequenciais síncronos

8. Projectar sistemas digitais de pequena complexidade utilizando componentes combinatórios e sequenciais.

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

Students who successfully complete this course should be able to:

1. *Understand the basic laws of circuit analysis of electrical current and alternating with the passive elements.*
2. *Understand and analyze circuits with devices: operational amplifiers, diodes, bipolar junction transistors and MOS*
3. *Use binary numbering systems and binary arithmetic*
4. *Construct, manipulate and simplify boolean functions*
5. *Implementing Boolean functions with simple circuits with logic gates*
6. *Understand the operation of the key components of combinational circuits*
7. *Understand the operation of the basic elements of memory, and use registers and counters*
8. *Specify and synthesize synchronous sequential circuits*
9. *Understand the basics of timing and temporal analysis of the propagation times*
10. *Design small complexity of digital systems using combinatorial and sequential components.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Leis de análise dos circuitos eléctricos em corrente contínua e alternada: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff.*
2. *Análise de circuitos com díodos, transístores de junção bipolar e MOS e amplificadores operacionais.*
3. *Sistemas de numeração.*
4. *Circuitos lógicos.*
5. *Elementos básicos de tecnologia.*
6. *Circuitos combinatórios.*
7. *Circuitos sequenciais básicos.*
8. *Registos e contadores.*
9. *Circuitos sequenciais síncronos.*

3.2.5. Syllabus:

1. *Laws analysis of electric circuits and alternating current: Ohm's Law, Kirchhoff's Laws.*
2. *Analysis of circuits with diodes, bipolar junction transistors and MOS and operational amplifiers.*
3. *Numbering systems.*
4. *Logic circuits.*
5. *Basic elements of technology.*
6. *Combinational circuits.*
7. *Basic sequential circuits.*
8. *Registers and counters.*
9. *Synchronous sequential circuits.*

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

Os conteúdos programáticos são apresentados por forma a explorar de forma sustentada as matérias necessárias para complementar a formação dos estudantes no domínio de análise de circuitos procurando aprofundar conceitos relacionados com áreas da maior importância para as actividades de concepção de sistemas electrónicos. O conteúdo do programa proposto aborda as várias vertentes imprescindíveis ao cumprimento desses objectivos, nomeadamente no que diz respeito aos tópicos actuais e desenvolvimentos recentes.

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

The syllabus is presented in order to explore in a sustained way the topics needed to complement the training students in the field of circuit analysis seeking to deepen concepts related areas of major importance to the design activities of electronic circuits. The content of the proposed syllabus addresses the various aspects essential to the fulfillment of these objectives, particularly in respect to current topics and recent developments.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino adoptada prossegue uma pedagogia centrada no processo de aprendizagem dos estudantes, fomentando a sua capacidade de iniciativa, de pesquisa e de auto-aprendizagem e privilegiará métodos activos de ensino-aprendizagem, com apoio no sítio web da disciplina. Será estabelecido pelos docentes um horário para as actividades de tutoria, a qual poderá revestir diferentes modalidades. Os alunos serão avaliados em dois momentos sob a forma de teste escrito onde se pretende avaliar a retenção de conhecimentos. A nota mínima em cada teste é de 7,5 valores. A participação nas aulas, a assiduidade bem como um trabalho prático de simulação podem adicionar até um valor à classificação final. O aluno será aprovado à disciplina quando a média dos dois elementos de avaliação for maior ou igual a 9.5 valores. Caso o aluno não obtenha a nota mínima em qualquer das situações, pode submeter-se a Exame de Recurso.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology adopted follows a pedagogy focused on learning process of the students, fostering their ability to initiative, research and self-learning methods and focus on active teaching and learning, with support on the website of discipline. Will be established by the faculty a schedule for activities tutoring, which can take different forms.

The student performance will be evaluated through two written tests that are intended to assess the knowledge retention. The minimum test grade is 7.5 points in a 0-20 scale. Class interaction, attendance and a simulation work may be valued with an extra point.

The student will be approved discipline when the average of the two elements of assessment is not less than 9.5. If the student does not obtain the minimum score in any of the above, he can always submit to a final exam.

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

Esta metodologia de ensino e de avaliação vai ao encontro dos objectivos traçados para a presente Unidade Curricular dado que os estudantes terão de pesquisar e desenvolver trabalho de pesquisa sobre os conteúdos. As aulas não se limitam a ser unicamente expositivas mas antes, colaborativas. A avaliação ao contemplar as apresentações dos trabalhos solicitados vai ao encontro dos objectivos da Unidade Curricular e a dos do processo de Bolonha que apontam para uma metodologia que permita um ensino aprendizagem cooperativo, o desenvolvimento de competências interpessoais, uma maior transparência dos conteúdos e a colaboração efectiva dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O programa é abordado nas aulas teórico-práticas acompanhando-se a explicação de cada um deles com exemplos que permitam uma melhor compreensão dos temas. Nas aulas são, ainda, apresentados estudos de caso que permitem aos estudantes desenvolver a capacidade de compreender os problemas associados.

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

This teaching methodology and assessment meets the objectives set for this Course given that students will to research and develop research work on content. The classes are not limited to only exhibition but rather collaborative. The evaluation when contemplating the presentations of papers requested meets the objectives of the course and of the Bologna process that point to a methodology that enables a collaborative teaching and learning, skills development interpersonal, greater transparency of content and collaboration actual students in the teaching-learning process. The program is addressed in practical classes following the explanation of each one of them with examples that allow a better understanding of the issues. At the classes are also presented case studies that allow students develop the ability to understand the problems associated with it.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Malley, J. (1992). Basic Circuit Analysis, 2nd Edition . McGraw-Hill
Circuitos Eléctricos, Meireles V., Lidel
Sistemas Digitais - Princípios e Prática, Morgado Dias, FCA

Mapa III - Visão por Computador**3.2.1. Unidade curricular:**

Visão por Computador

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

Duarte Filipe Oliveira Duque (60 horas pós laboral)

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

Pedro Miguel Loureiro Rodrigues (60 horas diurno)

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

Nesta unidade curricular pretende-se proporcionar aos alunos os conhecimentos teóricos fundamentais da visão por computador e processamento de imagem, bem como desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas práticos e conceber, planear e implementar soluções.

Espera-se que os estudantes que concluem com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:

- 1. Compreender os conceitos fundamentais e tecnologias de sistemas de visão por computador;*
- 2. Implementar técnicas de processamento e análise de imagem, especificamente técnicas melhoria de imagem, segmentação, análise de imagem, análise de textura, análise de movimento;*
- 3. Analisar um problema específico de visão por computador e identificar, avaliar e projetar as diferentes soluções tecnológicas, quer ao nível das soluções de hardware quer ao nível dos algoritmos.*

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

This curricular unit aims to provide students with theoretical knowledge of basic computer vision and image

processing, as well as develop the ability to understand and analyze problems and practical design, plan and implement solutions.

Students who successfully complete this course should be able to:

- 1. Understand the fundamental concepts and technologies of computer vision systems;*
- 2. Implement processing techniques and image analysis, image enhancement techniques specifically, segmentation, image analysis, texture analysis, motion analysis;*
- 3. To analyze a specific problem of computer vision and identify, evaluate and project different technological solutions, both in terms of hardware solutions or in terms of algorithms.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. **Conceitos Gerais**
2. **Visão por Computador**
 - 2.1 **Sensores de Aquisição de Imagem;**
 - 2.2 **Digitalização (Amostragem e Quantização);**
 - 2.3 **Resolução;**
 - 2.4 **Profundidade de Cor;**
3. **Processamento e Análise de Imagem**
 - 3.1 **Imagem Digital;**
 - 3.2 **Espaços de Cor: Binário; Tons de Cinzento; RGB; nRGB; HSV;**
 - 3.3 **Escalas de Cor;**
 - 3.4 **Segmentação por Threshold;**
 - 3.5 **Segmentação por Tonalidade;**
 - 3.6 **Operadores Morfológicos em Imagens Binárias;**
 - 3.7 **Operadores Morfológicos em Imagens em Tons de Cinzento;**
 - 3.8 **Blobs;**
 - 3.9 **Etiquetagem;**
 - 3.10 **Cálculo de: Área; Perímetro; Centro de Gravidade;**
 - 3.11 **Histogramas (Tons de Cinzento; RGB);**
 - 3.12 **Equalização de Histograma;**
 - 3.13 **Deteção de Contornos: Roberts; Prewitt; Sobel;**
 - 3.14 **Filtros no Domínio Espacial – Filtros Passa-baixo: Média; Mediana; Gaussiano;**
 - 3.15 **Filtros no Domínio Espacial – Filtros Passa-alto;**
 - 3.16 **Filtros no Domínio das Frequências: DFT; Filtros Passa-baixo; Filtros Passa-alto;**
 - 3.17 **Deteção de Movimento: Diferença entre Imagens; Subtração ao Plano de Fundo.**

3.2.5. Syllabus:

1. **General Concepts**
2. **Computer Vision**
 - 2.1 **Image Acquisition Sensors;**
 - 2.2 **Digitalization (Sampling and Quantization);**
 - 2.3 **Resolution;**
 - 2.4 **Color Depth;**
3. **Image Processing and Analysis**
 - 3.1 **Digital Image;**
 - 3.2 **Color Spaces: Binary; Grayscale; RGB; nRGB; HSV;**
 - 3.3 **Color Scales;**
 - 3.4 **Segmentation by Threshold;**
 - 3.5 **Segmentation by Hue;**
 - 3.6 **Morphological Operators (Binary): Dilate; Erode; Open; Close;**
 - 3.7 **Morphological Operators (Grayscale): Dilate; Erode; Open; Close;**
 - 3.8 **Blobs;**
 - 3.9 **Labeling;**
 - 3.10 **Compute: Area; Perimeter; Center of Gravity;**
 - 3.11 **Histograms (Grayscale; RGB);**
 - 3.12 **Histogram Equalization;**
 - 3.13 **Edge Detection: Roberts; Prewitt; Sobel;**
 - 3.14 **Filters in Spatial Domain – Low-pass Filters: Mean; Median; Gaussian;**
 - 3.15 **Filters in Spatial Domain – High-pass Filters;**
 - 3.16 **Filters in Frequency Domain: DFT; Low-pass Filters; High-pass Filters;**
 - 3.17 **Motion Detection: Frame Difference; Background Subtraction.**

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em consideração os objetivos da unidade curricular.

Assim, o objetivo 1 é abordado nos pontos 1 e 2 dos conteúdos programáticos. O objetivo 2 é abordado no ponto 3. O objetivo 3 é atingido através da realização de trabalhos em grupo e apresentação dos respetivos resultados.

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

The program content has been defined taking into consideration the objectives of the curricular unit.

Thus, the objective 1 is discussed in sections 1 and 2 of the syllabus. Objective 2 is discussed in point 3. The third goal is achieved by conducting group work, and presentation of their respective results.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Com esta unidade curricular pretende-se proporcionar aos alunos os conhecimentos teóricos fundamentais da visão por computador e processamento de imagem, bem como desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas práticos e conceber, planear e implementar soluções. Pretende-se ainda valorizar tanto os conceitos teóricos, como os conhecimentos adquiridos nas vertentes práticas da aprendizagem, na avaliação final de cada aluno.

A avaliação compreende duas componentes: teórica e prática:

- *A componente teórica é composta por 1 teste escrito a realizar no final do semestre;*
- *A componente prática é composta por 2 trabalhos práticos.*

A nota final da disciplina é dada pela seguinte fórmula:

$$NF = 40\% NT + 60\% NP$$

Em que:

NT - Nota Teórica – Nota do teste escrito.

NP - Nota Prática – Média aritmética das notas dos trabalhos práticos.

Nota mínima em qualquer uma das provas de avaliação teórica e prática é de oito valores.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course aims to provide students with theoretical knowledge of basic computer vision and image processing as well as develop the ability to understand and analyze problems and practical design, plan and implement solutions.

Another objective is to enhance both the theoretical concepts and knowledge on practical aspects of learning in the final assessment of each student.

The evaluation comprises two components: theoretical and practical:

- *The theoretical component consists of one written test in the end of the semester.*
- *The practical component consists of two practical works.*

The final evaluation is given by the following formula:

$$NF = 40\% NT + 60\% NP$$

Where:

NT - Theoretical Evaluation - written test classification.

NP - Practical Evaluation - arithmetic average of the practical work.

All evaluations (with the exception of the final evaluation) are rounded to one decimal.

Minimum score on any of the evaluations is eight values.

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

Nas aulas práticas serão utilizados vários suportes informáticos para exposição das matérias que constituem o programa da unidade curricular. Nomeadamente, pela utilização de tutoriais que os alunos poderão consultar em aula e durante o seu estudo extra-aula.

Após a introdução dos conceitos teóricos, pretende-se estimular a capacidade de pesquisa e resolução de problemas através da realização, em grupo, de trabalhos práticos.

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

In practical classes will be used several informatics resources to expose the curricular unit program to the students.

In particular, the use of tutorials that students can consult in class, and during their extra-class study.

After each theoretical concept introduction, it is intended to stimulate the research capacity and troubleshooting through the realization of practical works, in group.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Rafael C. Gonzalez; Richard E. Woods; "Digital Image Processing", Prentice Hall, 2002

Ogê M. Filho; Hugo V. Neto; "Processamento Digital de Imagens", Brasport, 1999.

Mapa III - Empreendedorismo e Criação de Empresas**3.2.1. Unidade curricular:**

Empreendedorismo e Criação de Empresas

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

Teresa Maria Leitão Dieguez (30 horas diurno, 30 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Fornecer competências para calcular riscos, assumir insucessos, identificar oportunidades e atuar como agente de mudança.

Conhecer regras de mercado, traçar planos estruturados e pensar em criar valor, numa ótica de negócio próprio.

Atuar como agente de mudança, com capacidade de identificar e acelerar a criação e aplicação de ideias. Entender os fatores que promovem e limitam o empreendedorismo, quer os associados às características dos empreendedores quer os relacionados com as dimensões do ambiente externo da indústria, nacional e internacional.

Compreender os aspetos teóricos e práticos de iniciar e gerir uma pequena empresa.

Entender a importância da I&D: oportunidades e ideias de base tecnológica e inovações.

Compreender os vários aspetos funcionais de um pequeno negócio

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

To provide skills to calculate risks, take failures, identify opportunities and act as an agent of change.

To know the rules of the market, make plans and structured thinking in order to create value in an optical own business.

To act as a change agent, able to identify and accelerate the creation and implementation of ideas.

To understand the factors that promote entrepreneurship and limit or are associated with the characteristics of the entrepreneurs or those related to the dimensions of the industry (both at national and international level).

To understand the theoretical and practical aspects of starting and running a small business.

To understand the importance of R & D: opportunities and technology-based ideas and innovations.

To understand the various functional aspects of a small business

To understand the key aspects of leadership into a new company.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Visão global do mundo caracterizado por mudança acelerada e dificuldades em prever futuro a curto e médio prazo. Passagem da era da industrial para a era da informação e do conhecimento. Mudança de paradigmas.

Empreendedorismo: Introdução, conceito, características e estatísticas relevantes. Monitorização em Portugal e a nível mundial.

Reconhecimento de Oportunidades e Ideias. Inovação e Invenção. Desenvolvimento e Investigação.

Desenvolvimento, Investigação e Inovação. Transferência tecnológica.

Franchising.

Marketing, Mercados e Estudo do mercado. Análise SWOT e Modelo das 5 Forças de Porter.

Análise da indústria, competidores e clientes

Aspetos legais na criação da empresa

A criação da equipa

O financiamento

Aspetos económico-financeiros

O investimento

O Plano de Negócios

3.2.5. Syllabus:

Overview of the world characterized by rapid change and difficulties in predicting short and medium term future. Passage of the industrial era into the era of information and knowledge. Paradigm's shift.

Entrepreneurship: Introduction, concept, features and statistics. Monitoring in Portugal and worldwide.

Recognition of Opportunities and Ideas. Innovation and Invention. Development and Research.

Development, Research and Innovation. Technology transfer.

Franchising.

Marketing, Markets and Market research. SWOT Analysis and Porter's 5 Forces Model.

Analysis of the industry, competitors and customer.

Aspects in the creation of the company.

The creation of the team.

Financing.

Economic and financial aspects.

The investment.

The Business Plan.

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

Pretende-se alargar o quadro de reflexão teórica dos alunos de modo a que estes possam analisar de forma crítica e fundamentada o contexto em que as empresas se inserem, nomeadamente, da envolvente externa à empresa, a estrutura da indústria em que está integrada e do seu mercado de referência. Através da aplicação de alguns instrumentos, os alunos dispõem de uma aproximação do contexto à realidade, minimizando os riscos e a incerteza, característicos dos nossos tempos, visando aumentar a vantagem competitiva face aos concorrentes.

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

It is intended to extend the theoretical framework for the students so that they can critically analyze the reasons and context in which businesses operate, in particular, the company's external environment, industry structure where it is integrated and its reference market.

By applying some instruments, students have an approximation to the reality of the context, minimizing the risk and uncertainty characteristic of our times, in order to increase the competitive advantage over its competitors.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia será composta por um conjunto de atividades interativas, teóricas e práticas, que permitam aos alunos a integração da aprendizagem e na sua experiência profissional (quando existente).

Trabalho em equipa, através da rotatividade de grupos em pequenas tarefas e permanência de grupo em atividades de maior relevo.

Incidência no comportamento, na postura e na comunicação oral.

- Avaliação (datas)

Avaliação Formativa contínua.

Avaliação sumativa de periodicidade mínima quinzenal, com entrega de trabalhos.

- Cálculo

10% - Fatores que favoreçam o funcionamento da Turma: Assiduidade, pontualidade, cooperação, educação e postura (qualitativa escala 0 - 20 valores).

10% - Fatores que beneficiem os objetivos pedagógicos: interesse, participação, motivação, comportamento, dinamismo e pró-atividade. (qualitativa escala 0 - 20 valores).

80% - Provas várias, (orais e escritas, com suporte mínimo em Power-point (sumativa, média do conjunto de avaliações, escala 0 – 20 valores).

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology will consist of a set of interactive activities, practical and theoretical, which allow students to integrate learning and work within experience (if any).

Teamwork, through the rotation of tasks in small groups and stay in group activities more important.

Impact on behavior, posture and oral communication.

- Valuation (dates)

Formative continuous evaluation.

Summative assessment of minimum fortnightly intervals, with delivery of work

- Final evaluation dates

10% - Factors that favor the operational criteria of the Class: attendance, punctuality, cooperation, education and posture (qualitative scale from 0 to 20 values??).

- 10% - factors that benefit the educational goals, interest, participation, motivation, behavior, dynamic and proactive. (qualitative scale from 0 to 20 values??).

- 80% - several tests (oral and written, with minimal support in Power-point (summative, average number of evaluations, range 0-20 points).

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

As metodologias de ensino visam facultar aos alunos um quadro teórico de reflexão estratégica através da exposição de conceitos, técnicas e modelos de gestão. Com a realização de estudo de casos pretende-se a aplicação prática da componente teórica aplicada à realidade das organizações.

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

The teaching methods aim to provide students with a theoretical framework for reflection through exposure of concepts, techniques and management models. With performing case studies it is intended to apply the theory into the practice and reality of organizations.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Ferreira, Manuel, Santos, João, Serra, Fernando. Ser empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa. Edições Sílabo, 2008

Como Elaborar um Plano de Negócios: O SEU GUIA PARA UM PROJECTO DE SUCESSO. IAPMEI Modelo de Plano de Negócios. IAPMEI

Mapa III - Sistemas de Apoio à Decisão

3.2.1. Unidade curricular:

Sistemas de Apoio à Decisão

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

Joaquim Gonçalves Pereira da Silva (60 horas diurno, 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular visa transmitir aos alunos os conceitos fundamentais dos sistemas de apoio à decisão e dotá-los de conhecimentos sobre as técnicas, metodologias e ferramentas necessários ao desenvolvimento e exploração destes sistemas.

Pretende-se apresentar o contexto de aplicação dos sistemas de apoio à decisão, os componentes que os podem constituir e o tipo de problemas que podem ajudar a resolver.

No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

Explicar os conceitos fundamentais e a aplicação dos sistemas de apoio à decisão;

Conhecer e identificar os componentes de um sistema de apoio à decisão;

Elaborar um documento de análise e modelação de um data mart para decisão;

Planear a implementação de projectos de sistemas de apoio à decisão;

Catalogar e conhecer as principais técnicas de mineração de dados;

Desenvolver um sistema de apoio à decisão recorrendo a modelos, técnicas e tecnologias de armazém de dados, integração de dados, e mineração de dados.

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

This course aims to give students the fundamental concepts of decision support systems and providing them with knowledge of techniques, methodologies and tools needed to develop and operate those systems.

It will be presented the context of implementation of decision support systems, the various components that may integrate them and the kind of problems they can help to solve.

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

Explain the fundamental concepts and need for decision support systems;

Know and identify the various components of a decision support system;

Prepare an analysis and modelling document for data mart;

Plan the implementation of projects of decision support systems;

Catalogue and understand the major data mining algorithms;

Develop a system for decision support using models, techniques and technologies of data warehouse, data integration, On-Line Analytical Processing (OLAP) and data mining.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

Tomada de decisão

SAD versus sistemas operacionais

Arquitetura e componentes dos SAD

2. Armazéns de dados

Processo de modelação dimensional

Elementos de um armazém de dados

Esquemas de dados dimensionais

Boas práticas de modelação dimensional

3. Extração, transformação e carregamento (ETL)

Processos ETL

Limpeza, normalização e transformação de dados

Atualização das dimensões e carregamento das TF

Conceção e desenvolvimento de sistemas ETL

4. Desenvolvimento de soluções de BI

Ciclo de vida de armazém de dados

Análise e seleção de requisitos

Processamento analítico (OLAP)

Ferramentas de exploração de dados

5. Mineração de Dados

Introdução à mineração de dados

Associação, classificação e segmentação

Avaliação dos resultados e preparação dos dados
Metodologias do processo de mineração de dados

3.2.5. Syllabus:

- 1. Decision Support Systems (DSS)**
 Decision-making process
 DSS versus OLTP systems
 Architecture and components of a DSS
- 2. Data Warehouse**
 Dimensional modelling process
 Elements of a data warehouse system
 Multidimensional data models
 Dimensional modelling best practices
- 3. Extract, Transform and Load (ETL)**
 ETL process
 Cleaning, conforming, and transforming data
 Updating dimensions and populating fact tables
 Design and development of ETL systems
- 4. Development of BI solutions**
 Lifecycle of data warehouse
 Requirements analysis and selection
 On-line Analytical Processing (OLAP)
 Front-end applications
- 5. Data Mining**
 Introduction to Data Mining
 Association, classification and segmentation
 Evaluation of results and preparation of data
 Methodologies of data mining process

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

O programa da unidade curricular introduz os estudantes aos conceitos chave para compreenderem o âmbito e o contexto de implementação e exploração dos sistemas de apoio à decisão (SAD). Para desenvolverem competências neste domínio, os estudantes devem familiarizarem-se com os conceitos dos sistemas de apoio à decisão, conhecer as melhores práticas de modelação dimensional, compreender a importância e as especificidades do processo de ETL no âmbito dos SAD, aprender a desenvolver soluções de business intelligence (BI) e, por último, identificar as situações em que se devem aplicar técnicas de mineração de dados.

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

The program of the course introduces students to key concepts in understanding the scope and context of implementation and operation of Decision Support Systems (DSS). To develop competences in this field, students should fully understand the concepts of decision support systems, know the best practices of dimensional modeling, to understand the importance and characteristics of the ETL process within the DSS context, learn to develop business intelligence (BI) solutions, and, finally, identify the situations in which data mining techniques should be applied.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão consistir na apresentação de conceitos, na discussão de exemplos práticos e no apoio à realização de um projeto, estimulando-se os alunos a participarem ativamente nas aulas. No processo de aprendizagem, os tempos letivos serão tendencialmente conduzidos de acordo com a seguinte distribuição:

- 30% Exposição da matéria;
- 30% Realização de exercícios e exposição de casos de estudo;
- 30% Acompanhamento e apoio ao projeto de equipa;
- 10% Avaliação — realização de teste e apresentação de projeto.

Os resultados da aprendizagem serão avaliados através de uma componente teórica e de uma componente prática. A componente teórica consiste em dois testes escritos individuais e a componente prática no desenvolvimento de um projeto de equipa. A componente prática deverá ser realizada durante o período letivo com o acompanhamento do docente.

A nota final (NF) é a média pesada calculada segundo a expressão:

$$NF = \text{Teórica} * 50\% + \text{Prática} * 50\%$$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will consist in the presentation of concepts, discussion of practical examples, and support the implementation of the projects, stimulating students to actively participate in the classes. The learning activities will be scheduled according to the following distribution:

- 30% *Presenting and discussing the concepts;*
- 30% *Conducting exercises and explanatory case studies;*
- 30% *Monitoring and supporting the execution of the software projects;*
- 10% *Assessment - written test and final presentation of the software projects.*

Learning outcomes will be evaluated by theoretical and practical components: two individual written tests and a project to be developed by a team of students.

The theoretical component grade results from the arithmetic average of the two written tests grades. The final grade (FG) is a weighted average calculated according to the expression:

$$FG = \text{Theoretical Component} * 50\% + \text{Practical Component} * 50\%$$

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

Para se atingir os objetivos desta unidade curricular é necessário que os conceitos sobre Business Intelligence (BI), modelação dimensional, ETL, armazém de dados, tecnologia OLAP e mineração de dados sejam bem compreendidos pelo estudante. Além disso, o estudante deve obter competências no uso de ferramentas de desenvolvimento de soluções de BI.

As aulas serão do tipo teórico-prático com o objetivo de consolidar os conceitos com a prática. O desenvolvimento de um projeto em equipa, desde a identificação dos requisitos de negócio até à implementação de uma solução de BI, permitirá colocar em prática os conhecimentos adquiridos.

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

To achieve the objectives of this course it is necessary that the concepts of Business Intelligence (BI), dimensional modeling, ETL, data warehouse, OLAP technology and data mining are well understood by the student.

Furthermore, in the scope of this course, the student will obtain competences in software tools for development of BI solutions.

The classes will be theoretical-practical with the goal to consolidate the concepts with practice. The development of a project in team, from the identification of business requirements through to implementation of a BI solution, will allow to put into practice the knowledge acquired.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Adamson, C. (2010). Star Schema The Complete Reference, McGraw-Hill

Han, J., e Kamber, M. (2006). Data Mining: Concepts and Techniques. 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers.

Kimball, R. e Ross, M. (2002). The Data Warehouse Toolkit: Guide To Dimensional Modeling. Wiley

Mapa III - Interface Homem-Máquina

3.2.1. Unidade curricular:

Interface Homem-Máquina

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

Eva Ferreira de Oliveira (60 horas diurno, 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Apresentar os conceitos, modelos e técnicas fundamentais associados ao desenvolvimento de interfaces.

Apresenta-se uma panorâmica histórica do desenvolvimento de interfaces e dispositivos de interação bem como se apresentaram as últimas tendências de interação relativamente ao desenho de interfaces e dispositivos interactivos. Discutem-se teorias, modelos e heurísticas de suporte ao processo de design de interfaces pessoa-máquina. Ensinam-se métodos e técnicas de engenharia de usabilidade, com ênfase nos mecanismos de avaliação através de prototipagem.

Neste curso os alunos irão aprender a criar tecnologias que por envolverem as pessoas evitam a frustração. Vão aprender várias técnicas para prototipagem rápida e avaliação de múltiplas alternativas de interface - técnicas de prototipagem rápida e avaliação comparativa são essenciais para um bom desenvolvimento de interação e desenvolvimento de interface aplicativos.

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

In this course we will present concepts, models and techniques related with interface development. A brief historical context of interface development will be exposed along with the state-of the art of interaction methods and devices. Heuristics, models and theories of interface design will be discussed and interfaces will be developed using usability standards and having prototype method as evaluation of interfaces.

In this course students will learn how to design technologies that bring people joy, rather than frustration. They will learn several techniques for rapidly prototyping and evaluating multiple interface alternatives — and why rapid prototyping techniques and comparative evaluation are essential to excellent interaction development and interface development.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução: O que é a IPM e quais os seus componentes;
 Processo de Design Centrado no Utilizador: Princípios e Métodos; Levantamento de Requisitos e Análise de Tarefas; Design Estruturado; Prototipagem; e Avaliação;
 Aspectos Humanos: Percepção e Representação; Atenção e Memória; Cognição e Modelos Mentais; Metáforas da Interface e Modelos Conceptuais;
 Tecnologias: Entradas e Saídas; Estilos de Interação; Suporte ao Utilizador; Panorama Histórico; Engenharia da Usabilidade e Análise Cognitiva de Tarefas;
 Suporte ao Design e Orientações: Normas e Métricas; Lógica de Design; Design Gráfico, Design de Websites; Design Universal e Acessibilidade; Ferramentas de Suporte; e Prototipagem;
 Avaliação: O Papel da Avaliação, Avaliação Interpretativa e Preditiva; Avaliação de Usabilidade com utilizadores e por Peritos; Dados de Utilização, Experimentação e Avaliação de Desempenho.*

3.2.5. Syllabus:

*Introduction: What is HCI and what are its components;
 Process-Centered Design User: Principles and Methods; Survey Requirements and Task Analysis; Structured Design; prototyping; and evaluation;
 Human Aspects: Perception and Representation; Attention and Memory; Cognition and Mental Models; Metaphors Interface Models and Concept;
 Technologies: Inputs and Outputs; Interaction Styles; User Support; Historical Background; Usability Engineering and Cognitive Task Analysis;
 Support and Design Guidelines: Guidelines and Metrics; Logic Design; Graphic Design, Website Design; Universal Design and accessibility; Support Tools; and prototyping;
 Evaluation: The Role of Assessment, Evaluation and Predictive Interpretative; Usability evaluation with users and experts; Use of data, experimentation and Performance Evaluation.
 Development of a project of development of an interactive application, following a design process user-centered in three iterations.*

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

Os alunos irão passar pelo processo de desenvolvimento de interfaces, desde a procura de necessidades, até ao seu desenvolvimento. Para isso irão usar técnicas como o brainstorming como forma de inovação e criatividade, uso de storyboards de contextos de uso e prototipagem de alternativas para poderem testar a sua usabilidade. Este processo é essencial ao desenvolvimento de qualquer interface. Por fim irão implementar um protótipo funcional com recurso a linguagens cliente.

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

Students will go through the interface development process, from their needs, to its development. For it they will use techniques such as brainstorming as a way of innovate and bring creativity, the use of storyboarding contexts and prototyping alternatives in order to test its usability. This process is essential to the development of any interface. Finally will implement a working prototype using the client-side languages.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular é fundamentalmente de carácter prático. Os temas serão introduzidos através de aulas expositivas. Estas aulas darão o mote para os exercícios práticos a serem desenvolvidos ao longo da unidade curricular. A avaliação é contínua e respeita o calendário programado e prevê o cumprimento dos objectivos da disciplina, assim como o método e estratégias utilizados para o seu desenvolvimento e concretização.
 A nota final do aluno resulta da seguinte expressão:
 Nota Final = 70% Projecto Prático + 30% Avaliação Contínua*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

*To understand the mechanisms that enable the image as a privileged means of communication. Explore the look and how the image conveys ideas: the making of an image communication, as it conveys and how it is perceived. Explore the various types of images and experience the action and its functionality. Linearity, continuity and increasing representation in sequence. Deconstruction of images based on the content and form and aim their larger study.
 Final Grade = 70% Practical Project + 30% Continuous Assessment*

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

Aulas de abordagem teórico-práticas que exigem trabalho laboratorial e de avaliação contínua.

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

Classes theoretical and practical approach that require laboratory work and continuous assessment.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Alan Dix et al., Human Computer Interaction. 3rd Edition, Prentice Hall, 2003, ISBN 0130461091. Livro na Web <http://www.hcibook.com/e3/>

Ben Shneiderman, Designing the User Interface, 3th Edition, Prentice Hall, 1998.

Don Norman, The Design of Everyday Things, New York: Basic Books, 2002.

Mapa III - Fundamentos de Física

3.2.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Física

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

Natália Maria de Bessa Pacheco Rego (60 horas diurno, 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

O objectivo da disciplina de Física é o de adquirir conhecimentos técnicos baseados nos princípios físicos fundamentais à análise de problemas mecânicos, usando a simplificação e a lógica e a utilização de ferramentas matemáticas adequadas (trigonometria, álgebra vectorial e cálculo diferencial e integral) como forma de enfrentar a análise de problemas do mundo real da Física e da Tecnologia. Pretende-se assim que os estudantes desenvolvam aptidões pessoais e atitudes profissionais que lhes permitam abordar problemas de Mecânica Clássica, quer do ponto de vista teórico quer experimental.

O programa inclui a revisão de conceitos básicos de matemática e geometria que são essenciais para tópicos subsequentes. Em Fundamentos de Física pretende-se dotar os alunos da capacidade para entender e aplicar conceitos básicos da física clássica a problemas de dinâmica e estática, hidrodinâmica, e movimento harmónico, entre outros.

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

The aim of the Fundamentals of Physics is to acquire technical knowledge based in the classical physics and analysis of mechanical challenges, through the simplification, logics and applying the correct mathematical tools (trigonometry, algebra, vectors and differential and primitive calculus) in order to address the analysis of real-world problems of Physics and Technology. The aim is to students develop personal skills and professional attitudes that enable them to tackle problems of classical mechanics, both from a theoretical and/ or experimental point of view. The program includes a review of basic concepts of mathematics and geometry that are essential for subsequent topics. In Fundamentals of Physics aims to give students the ability to understand and apply basic concepts of classical physics to problems of static and dynamic, hydrodynamic, and harmonic motion, among others.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. grandezas físicas, unidades e dimensões*
- 2. complementos de matemática*
- 3. cinemática de um ponto material*
- 4. dinâmica*
- 5. estática*
- 6. trabalho e energia*
- 7. movimento oscilatório*
- 8. mecânica dos fluidos*

3.2.5. Syllabus:

- 1. physical quantities, units and dimensions*
- 2. supplements of mathematics*
- 3. kinematics of a material point*
- 4. dynamic*

5. *static*
6. *work and energy*
7. *oscillatory motion*
8. *fluid mechanics*

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

Conteúdos: GRANDEZAS FÍSICAS, UNIDADES E DIMENSÕES

Objetivos principais: Saber o que é Grandezas fundamentais e derivadas. Conhecer Sistema S.I. de Unidades. Saber representar corretamente o valor de uma grandeza em termos de unidades e em notação científica. Saber fazer a Análise dimensional de uma equação física.

Conteúdos: COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA

Objetivos principais: Recordar conceitos básicos de trigonometria. Saber representar gráfica e analiticamente um vetor em termos das suas componentes a 2 e 3 dimensões. Saber somar vetores gráfica e analiticamente em função das suas componentes. Saber o produto escalar e vetorial de vetores. Recordar derivadas de funções recorrendo a regras de derivação. Recordar a integração de funções polinomiais.

Conteúdos: CINEMÁTICA DE UM PONTO MATERIAL

Objetivos principais: Conhecer e saber aplicar as leis do movimento retilíneo e uniforme; movimento retilíneo e uniformemente variado na resolução de exercícios. Saber calcular a velocidade média /instantânea; Aceleração média /instantânea de um corpo. Saber estudar o movimento de um projétil.

Conteúdos: DINÂMICA

Objetivos principais: Conhecer o conceito de força e momento linear. Conhecer as Leis de Newton e aplica-las na interpretação de situações concretas. Conhecer as Forças fundamentais (gravitação, electrofraca e forte) e derivadas (reação normal, tensão numa corda, força de atrito e elástica). Saber aplicar as 1a e 2a e 3a leis de Newton na construção do Diagrama de corpo livre no estudo da dinâmica de uma partícula material.

Conteúdos: ESTÁTICA

Objetivos principais: Saber estudar o equilíbrio de uma partícula, equilíbrio de um corpo rígido. Saber calcular o momento de uma força e o momento resultante de um sistema de forças e aplica-lo no estudo de equilíbrio de um corpo rígido.

Conteúdos: TRABALHO E ENERGIA

Objetivos principais: Saber calcular o trabalho realizado por uma força/sistema de forças. Conhecer e saber aplicar a Lei do trabalho e energia cinética. Conhecer as diferentes formas de energia mecânica: Energia cinética: energia potencial gravítica e elástica. Conhecer e dar exemplos de forças conservativas e forças não – conservativas.

Conteúdos: MOVIMENTO OSCILATÓRIO

Objetivos principais: Conhecer e saber determinar as características do Movimento Harmónico Simples (MHS). Conhecer e aplicar as equações do MHS. Conhecer alguns osciladores harmónicos simples: pêndulo simples; mola elástica .

Conteúdos: MECÂNICA DOS FLUÍDOS

Objetivos principais: Conhecer a lei Fundamental da Hidrostática e saber aplicá-la na resolução de exercícios de aplicação. Conhecer e aplicar os conceitos de Massa volúmica e pressão. Conhecer o Princípio de Pascal e aplicá-lo. Conhecer alguns medidores de pressão. Saber estudar a Flutuação de corpos em fluidos e aplicar o princípio de Arquimedes. Saber o que é um fluido ideal. Conhecer e aplicar na resolução de exercícios a equação da continuidade e o Teorema de Bernoulli.

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

Contents: Physical quantities , UNITS AND DIMENSIONS

Main Objectives: To learn the concept of Greatness : fundamental and derived quantities . Knowing Systems Units : SI and CGS system. Learn to correctly represent the value of a quantity in terms of units and scientific notation .Learn to do the dimensional analysis of a physical equation.

Contents: MATH SUPPLEMENTS

Main objectives : Remember basics of trigonometry. Learn represented graphically and analytically a vector in terms of its components to 2:03 dimensions . Learn to add vectors graphically and analytically as a function of its components . Know the scalar product of vectors and vector . Remember derived functions using derivation rules . Remembering the integration of polynomial functions .

Contents: KINEMATICS OF A MATERIAL POINT

Main objectives : Know and apply the laws of rectilinear and uniform motion , rectilinear and uniformly varied motion in solving exercises . Know calculate average/ instantaneous velocity , average/instantaneous acceleration of a body . Learn to study the motion of a projectile.

Contents: DYNAMIC

Main Objectives: To learn the concept of force and momentum . Knowing Newton's laws and apply them in the interpretation of specific situations . Knowing the fundamental forces (gravitation, electroweak and strong) and derivatives (normal reaction , tension in the rope , friction force and elastic) . To apply the 1st and 2nd and 3rd Newton's laws in the construction of free body diagram to study the dynamics of a particle material.

Contents: STATIC

Primary Objectives : Learn to study the equilibrium of a particle, equilibrium of a rigid body . Learn to calculate the moment of a force and the resultant moment of a system of forces and apply it in the study of equilibrium of a rigid body .

Contents: WORK AND ENERGY

Primary Objectives : *Learn to calculate the work done by a force / force system . Knowing the Law of work and kinetic energy in solving exercises . Knowing the different forms of mechanical energy : potential energy associated with a conservative force : gravitational and elastic potential energy . Know and give examples of conservative forces and forces non - conservative.*

Contents: MOVE oscillatory

Main objectives : *Know and determine the characteristics of Simple Harmonic Motion . Know and apply the equations of MHS in solving exercises . Know some simple harmonic oscillators : simple pendulum ; elastic spring and be able to determine the respective characteristics.*

Contents: MECHANICS OF FLUIDS

Main objectives : *Understanding the Basic Law of Hydrostatic and how to apply it in solving exercises. Know and apply the concepts of Density and pressure. Meet the Pascal's principle and apply it . Know some pressure gauges . Learn to study the fluctuation of bodies in fluids and apply the principle of Archimedes . Know what an ideal fluid Understand and apply in solving the equation of continuity and Bernoulli's Theorem .*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é leccionada em regime de frequência (de acordo com o RIAPA da EST). A unidade curricular é teórico-prática, com avaliação contínua ao longo de todo o semestre. A classificação mínima para aprovação é 9.5.

A unidade curricular implica um acompanhamento contínuo por parte dos alunos, uma vez que a compreensão de cada tema é necessária para os restantes temas ao longo do semestre. A maior parte das aulas terá uma componente prática e trabalho para casa.

Uma avaliação escrita intercalar aproximadamente a meio da duração do semestre, e uma avaliação escrita na última aula do semestre.

A classificação final é ponderada entre as seguintes classificações:

- Resolução de dois trabalhos práticos, um obrigatório intercalar e um facultativo no final do semestre (20%)
- Avaliação escrita intercalar (40%)
- Avaliação escrita final (40%)

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is taught under frequency (according to the RIAPA EST). The course is theory and practice, with continuous evaluation throughout the semester. The minimum passing rating is 9.5.

The unit requires continuous monitoring by the students, since the understanding of each subject is necessary for other topics throughout the semester. Most classes will have a practical and homework component.

A written evaluation interim approximately half the length of the semester and a written evaluation at the last class of the semester.

The final grade is weighted from the following classifications:

- Resolution of two practical works, an intermediate binding and an optional at the end of the semester (20%)
- Written interim evaluation (40%)
- Final written evaluation (40%)

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

A apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios, permite uma discussão permanente na sala de aula de forma a que os alunos adquiram as competências necessárias e atinjam os objectivos pretendidos.

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

The presentation of practical examples and exercises resolution, allows for ongoing discussion in the classroom so that students acquire the necessary skills and achieve the desired goals.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Halliday D., Resnick R., and Walker J., "Fundamentals of Physics, 7th Edition", Editora John Wiley.

Frederick J. Bueche/Eugene Hecht, "Física (9a Edição)", Editora McGraw-Hill, 2001.

Halliday, D., Resnick, R. e Krana, K. S., - Física 1 -4, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 4a ed., 1996

Valadares, J. e Silva, L. – Manual de Física – mecânica, 13a ed., Didática Editora, cap 1-5, 1994

Mapa III - Sistemas Embebidos e de Tempo Real**3.2.1. Unidade curricular:**

Sistemas Embebidos e de Tempo Real

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

José Paulo Fernandes Macedo (60 horas diurno e 60 noturno)

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular pretende-se proporcionar aos alunos os conhecimentos teóricos fundamentais dos sistemas embebidos e sistemas de tempo real, bem como desenvolver a capacidade de compreender e analisar problemas práticos e de projetar e implementar soluções.

Espera-se que os estudantes que concluíam com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:

- 1. Caracterizar e discutir arquiteturas de hardware de sistemas embebidos e de tempo real.*
- 2. Descrever e aplicar os vários mecanismos de sincronismo e de comunicação entre tarefas, conhecer os vários conceitos de temporização emergentes em sistemas de tempo real e escolher e aplicar mecanismos de escalonamento adequados.*
- 3. Analisar, projetar e implementar sistemas embebidos e de tempo real.*

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

This curricular unit aims to provide students with the basic theoretical knowledge of real-time and embedded systems and develop the ability to understand and analyze practical problems, design and implement simple solutions.

Students that conclude this curricular unit should be capable of:

- 1. Analyze and discuss hardware architectures for real-time and embedded systems.*
- 2. Describe and apply the various synchronization and communication mechanisms between tasks, understand the various concepts of emerging timing systems in real time, choose and apply the appropriate scheduling mechanisms.*

Analyze, design and implement real-time and embedded systems simple solutions.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Computação Embebida
Sistemas Complexos e Microprocessadores
O Processo de Desenvolvimento de Sistemas Embebidos
Conjuntos de Instruções
O Processador ARM
CPUs
Programação de I/O
Modo Supervisor, Exceções e Traps
Co-Processadores
Mecanismos do Sistema de Memória
Performance do CPU
Consumo de Energia do CPU
Análise e Desenvolvimento de Programas
Componentes para Programas Embebidos
Modelos de Programas
Assembly, Linking e Loading
Técnicas de Compilação Básicas
Otimização de Programas
Validação e Teste de Programas
Multiprocessadores
Porquê Microprocessadores?
CPUs e Aceleradores
Análise da Performance de Multiprocessadores
Técnicas de Design de Sistemas Embebidos
Métodos de Design
Análise de Requisitos
Especificações
Análise de Sistemas e Design de Arquiteturas
Exemplos de Aplicações e Projetos de Sistemas Embebidos
Desenvolvimento de sistemas embebidos simples

3.2.5. Syllabus:

Introduction to Embedded Computing
Complex Systems and Microprocessors
The Development Process for Embedded Systems
Instruction set
The ARM processor
CPUs
I/O programming

Supervisor Mode, Exceptions and Traps
Co-Processors
Memory System Mechanisms
CPU Performance
CPU Power Consumption
Analysis and Program Development
Components for Embedded Software
Program Models
Assembly, Linking e Loading
Basic Compilation Techniques
Programs Optimization
Validation and Testing Programs
Multi-processors
Why Multi-processors?
CPU Accelerators
Multiprocessor Performance Analysis
Embedded systems design techniques
Design methodologies
Requirements Analysis
Specifications
Systems Analysis and Architectures Design
Applications Examples and Embedded Systems Projects
Development of simple embedded systems

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

Pretende-se que os alunos conheçam as arquiteturas de hardware de sistemas embebidos e de tempo real. Isto será estudado nos primeiros 5 capítulos do programa.

Pretende-se que os alunos apliquem mecanismos de sincronização, comunicação e temporização. Isto será abordado capítulos 6 a 9 do programa.

Por fim, pretende-se analisar, projetar e implementar sistemas embebidos e de tempo real que será abordado no último capítulo do programa.

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

An objective of this unit is the analysis and discussion on hardware architectures for real-time and embedded systems. this is studied in chapters 1 to 5.

Another objective is the application of synchronization, communication and timing mechanisms in real time. This is studied in chapters 6 to 9.

The last objective is the analysis, design and implementation of real-time and embedded systems, studied in the final chapter.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas decorrem com projeção de slides (método expositivo e interrogativo).

Aulas práticas contemplam exercícios práticos e dois trabalhos práticos, primeiro trabalho é facultativo através da utilização de um programa simulador e o segundo é laboratorial com aulas tipo tutoria.

Sempre que possível, serão utilizados casos práticos de aplicação dos temas a abordar, para uma maior consolidação dos conhecimentos.

A metodologia utilizada para avaliar os alunos consistirá na realização de dois trabalhos práticos a serem realizados durante o período de aulas e um teste global escrito.

O primeiro trabalho é facultativo com ponderação de 15%.

O segundo trabalho é obrigatório com ponderação de 50%.

O teste de escrito tem uma ponderação de 35% se o aluno realizar o TP1 ou 50% caso não realize o TP1 e terá um grau de aprovação mínimo de 7,5 valores (numa escala de 0 a 20).

*Classificação final = $TP1 * 0,15 + TP2 * 0,50 + (\text{Teste escrito} * 0,35\% \text{ ou } 50\% \text{ caso não realize o TP1})$*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures take place with slide projection (expository and interrogative method).

Practical classes include practical exercises and two practical works, the first one is optional by using a simulator program and the second one is developed in the laboratory and with classes type tutoring.

Whenever possible, case studies will be used for the application of the topics, to provide greater knowledge acquisition.

The methodology used to the students' assessment will be: two practical works to be undertaken during the class period and a written test.

The first work is optional with weighted of 15%.

The second work is mandatory, with weighted of 50%.

The written test has a weighted of 35% if the student deliver the TP1 or 50% if the student do not deliver the TP1

and will have a minimum degree of approval 7.5 points (on a scale 0-20).

*Final result = TP1*0.15 + TP2*0.50 + (Written test 35% or 50% if the TP1 was not made)*

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

A metodologia de ensino e a avaliação utilizadas foram concebidas para suscitar uma participação ativa por parte dos estudantes e reflexão sobre os conceitos subjacentes à UC.

Assim, as metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que:

1) a exposição do programa associada à apresentação de casos práticos e a resolução de exercícios possibilitam uma explicitação adequada dos conteúdos face ao público-alvo;

2) a realização de dois trabalhos práticos possibilita uma compreensão alargada sobre os temas que fazem parte do programa.

O regime de avaliação foi concebido para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.

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

The teaching methodology and assessment used were designed to elicit active participation by students and reflection on the concepts underlying the UC.

Thus, the teaching methodologies are consistent with the objectives of the course:

1) exposure of the program associated with the presentation of case studies and problem solving enable a proper explanation of the contents over the audience;

2) the realization of two practical works provides a broad understanding of the issues on which part of the program.

The assessment scheme is designed to measure the extent to which skills were developed.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Wayne Wolf, Computer as Components, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture, Newnes, 2005.

Mapa III - Comunicações de Dados

3.2.1. Unidade curricular:

Comunicações de Dados

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

Nuno Alberto Ferreira Lopes (horas diurno)

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

Nuno Vasco Moreira Lopes (60 horas pós laboral)

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

Nesta unidade curricular pretende-se introduzir os protocolos usados na comunicação entre dispositivos informáticos na Internet e os protocolos usados pelas aplicações. O principal objetivo é dotar os alunos da capacidade de compreensão dos mecanismos usados para a comunicação em redes informáticas, com ênfase nos protocolos da arquitetura TCP/IP.

Espera-se que os estudantes que concluem com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:

1. Compreender os princípios base de redes de computadores.

2. Utilizar redes locais, com realce para a Ethernet.

3. Explicar e utilizar a família de protocolos TCP/IP, com especial ênfase no protocolo de rede IPv4 e seu endereçamento, protocolos de transporte TCP e UDP, sistema de resolução de nomes (DNS), protocolos de suporte ao correio eletrónico e protocolo HTTP. 4. Compreender o funcionamento e segurança nas redes Wireless (802.11).

5. Planear uma rede Informática com soluções de segurança, nomeadamente Firewalls e VPNs.

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

This curricular unit aims to introduce the protocols used for communication between computing devices on the Internet and the protocols used by applications. The main goal is to give students the ability to understand the used mechanisms for communication in computer networks, with emphasis on TCP/IP protocols.

Students that conclude this curricular unit should be capable of:

1. Understand the basic principles of computer networks.

2. Using local area networks, with emphasis on the Ethernet, including details of its operation.

3. Explain and use the family of TCP/IP protocols, with special emphasis on IPv4 network protocol and its addressing, transport protocols TCP and UDP, name resolution system (DNS) protocols to support the e-mail and HTTP protocol.

4. *Understand the operation and security in wireless networks (802.11).*
5. *Planning a network with security solutions, including firewalls and VPNs.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. *Protocolos TCP/IP: Revisão da arquitetura; Encaminhamento de pacotes; Protocolos de encaminhamento; Protocolo de gestão ICMP: ping, traceroute.*
2. *Aplicações TCP/IP: resolução de nomes (DNS); e-mail (POP,IMAP,SMTP); web (HTTP); file (FTP); consola remota (ssh).*
3. *Redes sem Fios: IEEE 802.11; Access Points e Roaming; Protocolo CSMA/CA; Segurança das redes Wireless.*
4. *Segurança em Redes Informáticas: Criptografia; Firewalls (e NAT); Virtual Private Networks.*

3.2.5. Syllabus:

1. *TCP/IP Protocols: Architecture overview; packet forwarding; routing protocols, ICMP management protocol: ping and traceroute;*
2. *TCP/IP applications: name resolution (DNS); e-mail (POP,IMAP,SMTP); web (HTTP); file transfer (FTP); remote console (ssh).*
3. *Wireless Networks: IEEE 802.11; Access Points and Roaming; CSMA/CA Protocol; Security in Wireless networks.*
4. *Computer Network Security: Firewalls; Network Address Translation; Virtual Private Networks.*

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

A abordagem integrada e progressiva do programa da UC permitirá que os alunos desenvolvam os conhecimentos e as competências previstas nos objetivos, garantindo-se a coerência entre os conteúdos programáticos. Os objetivos cumpridos permitirão o conhecimento dos conceitos relativos aos mecanismos usados para a comunicação em redes informáticas, com ênfase nos protocolos da arquitetura TCP/IP.

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

The integrated and progressive approach of the UC program will allow students to develop the knowledge and skills set out in the objectives, ensuring consistency between the syllabus. The goals achieved will allow the understanding of the concepts concerning mechanisms used in computer networks communication, with emphasis in TCP/IP architecture protocols.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A concretização dos objetivos propostos passa pela abordagem teórica aos principais conceitos e da aplicação prática dos mesmos, com recurso a exemplos ilustrativos e ao estudo de casos reais. A fim de ajudar os alunos a assimilarem os conhecimentos que se pretendem transmitir, serão realizados ao longo do curso diversos exercícios retirados de casos reais. Além de uma componente teórico-prática, os alunos terão oportunidade de exercitar os seus conhecimentos em ambientes simulados de redes. Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através de testes escritos de avaliação, quer ao longo do período letivo ou através de exame final. Complementarmente, a aprendizagem será avaliada individualmente ou em grupos de dois alunos, através de um trabalho prático.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

In order to accomplish the proposed goals, the curricular unit presents the theory regarding the main network concepts, as well as its application on practical cases. In order to help students to improve the assimilation of the knowledge, it will be done diverse exercises along the course, based on real cases. Besides this academic component, students will have opportunity to apply their knowledge in simulated network scenarios. The learning results are evaluated individually through written evaluation tests along the scholar period or through a final exam. Moreover, the learning results are evaluated individually or in groups of two students, through one practical work developed along the scholar period.

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

O desenvolvimento das aulas decorrerá harmonizando com as metodologias de ensino e os objetivos fundamentais da UC. Esta será uma UC de aplicação, onde os alunos aprenderão não só o porquê, mas também como implementar, avaliar e diagnosticar casos práticos de estudo. Nestas aulas pretender-se-á desenvolver as competências dos alunos e sensibilizá-los para a importância dos temas abordados no contexto real atual, contribuindo-se para um melhor enquadramento e também maior facilidade na percepção dos objetivos que se pretendem alcançar.

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

The development of the classes is consistent with the teaching methodologies and the fundamental objectives of the Curricular Unit. This will be an applied UC, where students will learn not only why, but also how to implement, evaluate and diagnose practical case studies. In these classes student's skills will be developed and place awareness on the importance of the issues addressed in the real context, i.e., the Internet, contributing to a better achievements of the goals.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Boavida, Bernardes, TCP/IP Teoria e Pratica, FCA, 2012.

Gouveia, Magalhaes, Redes de Computadores curso completo, FCA, 2009.

William Stallings, Data and Computer Communications, 8th Edition, Prentice-Hall, 2008.

Mapa III - Métodos Numéricos

3.2.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos

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

Maria Isabel Pinto Preto (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

O principal objetivo da disciplina é a introdução dos métodos de cálculo numérico mais usados na resolução de problemas matemáticos, com as condições de aplicabilidade e as suas limitações. Note-se que se entende por métodos numéricos, os métodos que podem ser usados para a obtenção de soluções numéricas para problemas quando, por qualquer razão, não podemos ou não desejamos usar métodos analíticos. Pretende-se que no final, o aluno tenha a capacidade de selecção de métodos e processos estáveis e eficientes, que melhor se ajustem à resolução de determinados problemas concretos.

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de analisar de forma qualitativa os erros inerentes aos cálculos efectuados com representações discretas, resolver numericamente problemas de Álgebra Linear e Análise: capacidade de determinação de raízes de equações não lineares e de resolução numérica de sistemas de equações lineares.

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

It is pretended with this course the introduction to some methods for numerical calculus that are most frequently used in solving mathematical problems, with its conditions of applicability and limitations. Numerical methods can be used to obtain numerical solutions to problems when, for some reason, we cannot or do not wish to use analytical methods.

By the end of this unit, the student should be able to select the methods and the efficient/stable procedures that are better suited to the resolution of some specific problems.

The students should be able to: analyze the errors related with calculus done with discrete representations, solve numerically Linear Algebra and Analysis problems: be able to find the roots of nonlinear equations, the numerical solution of systems of linear equations, the numerical approximants of functions from sets of points and the numerical value of an integral.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

capítulo i – números

capítulo ii – equações não lineares

capítulo iii – sistemas de equações lineares

capítulo iv – interpolação polinomial

capítulo v – integração numérica

3.2.5. Syllabus:

chapter 1-numbers and errors

chapter 2- nonlinear equations

chapter 3 linear equations systems

chapter 4 interpolation and polynomial approximation

chapter 5 numerical integration

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

Objetivo 1: de analisar de forma qualitativa os erros inerentes aos cálculos efectuados com representações discretas. Capítulo 1 .

Objetivo 2: resolver numericamente problemas de Álgebra Linear e Análise: capacidade de determinação de raízes de equações não lineares, de resolução numérica de sistemas de equações lineares. Capítulo 2 e 3.

Objetivo 3: Determinação numérica de funções aproximantes a partir de conjuntos de pontos. Capítulo 4.

Objetivo 4: cálculo numérico de integrais. Capítulo 5.

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

Objective 1: Analyze the errors related with calculus done with discrete representations. Chapter 1.

Objective 2: Solve numerically Linear Algebra and Analysis problems: be able to find the roots of nonlinear equations, the numerical solution of systems of linear equations. Chapter 2, 3

Objective 3: Determinate the numerical approximants of functions from sets of points. Chapter 4.

Objective 4: Calculate the numerical value of an integral Chapter 5.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão eminentemente teórico-práticas, sendo permanentemente incentivado um clima de troca de ideias e discussão da matéria.

No início de cada matéria os alunos serão questionados sobre o seu grau e conhecimento relativamente à mesma. Posteriormente a teoria contida na sebenta é apresentada mediante videoprojector, sendo simultaneamente apresentados um conjunto de exemplos práticos para compreensão dos conceitos.

Por último será proposto a resolução de um conjunto de exercícios para a aquisição por parte dos alunos das competências e objetivos pretendidos.

Os alunos efectuarão dois testes, um a meio do semestre lectivo e outro no final do mesmo, ou apenas um teste global na data do segundo teste. Além dos testes os alunos terão de efetuar um trabalho prático de carácter obrigatório e dois trabalhos práticos de carácter facultativo.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will be highly theoretical and practical, and are constantly encouraged a climate for exchange of ideas and discussion of the matter.

At the beginning of each subject students will be asked about their degree and knowledge on the same. Later the theory is contained in greasy displayed by projector while being presented a set of practical examples to understand the concepts.

Finally the resolution will be proposed a set of exercises for the acquisition by students of skills and desired goals. Students will effect two tests, a in the middle of semester and one at the end of it, or just a global test at the time of the second test. Besides the tests students have to make a required practical work and two optional practical works.

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

A apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios, permite uma discussão permanente na sala de aula para que os alunos adquiram as competências necessárias e atinjam os objetivos pretendidos.

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

The presentation of practical examples and exercises resolution, allows for ongoing discussion in the classroom so that students acquire the necessary skills and achieve the desired goals.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Pina, H.. Métodos Numéricos. McGraw-Hill

Valença, M.R. (1993). Métodos Numéricos. Livraria Minho.

Valença, M.R. (1996). Análise Numérica. Universidade Aberta

Mapa III - Estatística

3.2.1. Unidade curricular:

Estatística

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

Estela Maria dos Santos Ramos Vilhena

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

Mariana Teixeira Baptista de Carvalho (60 horas diurno)

Mário João Freitas Sousa Basto (60 horas pós laboral)

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

Competências a atingir: *distinguir entre população e amostra; organizar e sumarizar dados; identificar e classificar variáveis; saber que medidas descritivas devem ser utilizadas, as suas potencialidades e limitações; construir diferentes representações gráficas e interpretar os seus resultados; dominar os conceitos básicos de probabilidades; identificar as principais distribuições; estimar e interpretar parâmetros desconhecidos da população; efectuar, interpretar e tomar decisões com base em intervalos de confiança e testes de hipóteses; identificar variáveis que influenciam uma dada resposta a partir de correlações e regressões simples; efectuar previsões; analisar e interpretar dados utilizando software estatístico adequado.*

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

Skills to develop: *distinguish between population and sample; organize and summarize data from statistical studies; identify and classify variables; decide which measures can be used in different situations, their advantages and disadvantages; create and interpret graphs; understand fundamental concepts of probability; identify the most important probability distributions; estimate and interpret population unknown parameters; perform, interpret and make decisions based on confident intervals and hypothesis tests; identify variables that affect a given response by using correlations and simple regressions; forecasting; analyse and interpret data with recourse to appropriate statistical software.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução. Objectivos.
Estatística Descritiva e Inferência Estatística.
O Método Estatístico.
Estatística Descritiva.
Teoria das Probabilidades.
Estimação.
Testes de hipóteses.*

3.2.5. Syllabus:

*Introduction. Objectives.
Descriptive Statistics and Inferential Statistics.
The Statistical Method.
Descriptive Statistics.
Probability Theory.
Limit Theorem.
Estimation.
Hypothesis testing.*

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

Conteúdos: *Estatística Descritiva e Inferência Estatística. População e amostra. Escalas de medida de variáveis. Quadros e gráficos. Histograma. Diagrama de Pareto. Parâmetros e estatísticas. Medidas de localização e de dispersão. Caixa-de-bigodes. Medidas de assimetria e achatamento. Independência e covariância. Exemplos com o SPSS.*

Objectivos principais: *distinguir entre população e amostra; organizar e sumarizar dados; identificar e classificar variáveis; saber que medidas devem ser utilizadas, as suas potencialidades e limitações; construir diferentes representações gráficas e interpretar os seus resultados.*

Conteúdos: *Probabilidades. Espaço de resultados possíveis. Acontecimentos. Teorema da probabilidade total e de Bayes. Independência. Acontecimentos incompatíveis. Variáveis aleatórias. Distribuições teóricas. Gráficos de probabilidade, Q-Q Plot e P-P Plot.*

Objectivos principais: *dominar os conceitos básicos de probabilidades; identificar as principais distribuições; compreender a importância da distribuição normal.*

Conteúdos: *Processos de amostragem. Distribuições amostrais. Teorema do limite central. Estimação pontual. Propriedades dos estimadores. Estimação por intervalos de confiança. Intervalos de confiança com o SPSS.*

Objectivos principais: *fazer uma correcta inferência estatística; estimar e interpretar parâmetros desconhecidos da população.*

Conteúdos: *Testes de hipóteses. Hipótese nula e alternativa. Erros de inferência. Nível de significância. Valor de prova. Potência do teste. Relação entre intervalos de confiança e testes de hipóteses. Testes de normalidade. Testes paramétricos e não paramétricos com o SPSS.*

Objectivos principais: *fazer uma correcta inferência estatística; efectuar, interpretar e tomar decisões com base em intervalos de confiança e testes de hipóteses; identificar variáveis que influenciam uma dada resposta.*

Conteúdos: *Correlação e regressão simples. Diagrama de dispersão. Coeficiente de correlação e de determinação. Regressão com o SPSS.*

Objectivos principais: *identificar variáveis que influenciam uma dada resposta; efectuar previsões.*

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

Contents: *Descriptive Statistics and Inferential Statistics. Sample and population. Different types of data. Data presentation: charting and graphing. Histogram. Pareto graph. Statistics and parameters. Measures of location and dispersion. Boxplot. Measures of skewness and kurtosis. Independence and covariance. Examples with SPSS. Main Objectives: distinguish between population and sample; organize and summarize data from statistical studies; identify and classify variables; decide which measures can be used in different situations; create and interpret graphs.*

Contents: *Probability spaces. Sample space. Events. Total probability theorem and Bayes' theorem. Independence of events. Mutually exclusive events. Random variables. Theoretical distributions. Probability plots, Q-Q Plot and P-P Plot..*

Main Objectives: *understand fundamental concepts of probability; identify the most important probability distributions. Understand the importance of the Normal distribution*

Contents: *Sampling methods. Sampling distributions. Central limit theorem. Point estimation. Properties of Estimators. Confidence intervals. Confidence intervals with SPSS.*

Main Objectives: *make a correct inferential statistics; estimate and interpret population unknown parameters. Contents: Hypothesis Tests. Null hypothesis and alternative hypothesis. Type I and type II errors. Significance level. Power of a statistical test. P-value. Relation between confidence intervals and hypothesis tests. Normality tests. Parametric and nonparametric tests with SPSS.*

Main Objectives: *make a correct inferential statistics; properly perform, interpret and make decisions based on confident intervals and hypothesis tests; identify variables that affect a given response.*

Contents: *Correlation and simple regression. Scatter plot. Pearson correlation. Coefficient of determination. Examples with SPSS.*

Main Objectives: *identify variables that affect a given response; forecasting.*

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão eminentemente teórico-práticas, sendo permanentemente incentivado um clima de troca de ideias e discussão da matéria. A teoria será apresentada baseada em exemplos práticos, resolvidos, sempre que possível, com recurso a software estatístico, e com o recurso, sempre que possível, a gráficos e diagramas dinâmicos e interactivos, de forma a traduzir visualmente os diferentes conceitos estatísticos, tornando assim mais interessante e motivante a disciplina e mais fácil a aprendizagem e a compreensão dos conceitos por parte dos alunos.

A resolução de exercícios nas aulas e de exemplos práticos, permitirá uma discussão permanente na sala de aula facilitando a aquisição por parte dos alunos das competências e objectivos pretendidos.

O aluno será avaliação através da realização de um trabalho prático (TP) e de um teste global (TG).

A nota final (NF) será dada por $NF=30\%TP+70\%TG$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The classes will be eminently theoretical and practical simultaneously, being constantly encouraged an environment of exchange of ideas and discussion of the issues. After a theoretical introduction, practical examples are presented and discussed with resolution done by using appropriate statistical software, and, whenever possible, by the use of dynamical and interactive graphs and diagrams in order to translate visually the different statistical concepts, thus making the course more interesting and motivating and easier the learning and the The resolution of exercises in the classroom and of practical examples will enable a constant discussion in the classroom facilitating the acquisition by students of the intended skills and objectives. The student will be evaluated by a practical work (PW) and a global test (GT).

The final grade (FG) is given by $NF = 30\% PW + 70\% GT$

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

A apresentação de exemplos práticos, resolvidos com recurso a software estatístico apropriado e a apresentação dos conceitos estatísticos usando gráficos e diagramas dinâmicos e interactivos, permite uma discussão permanente na sala de aula de forma a que os alunos adquiram as competências necessárias e atinjam os objectivos pretendidos: sensibilizar os alunos para a importância da correcta resolução de problemas reais que hoje em dia, e cada vez mais, tendem a ser de grandes números, proporcionando aos alunos o domínio das principais técnicas e metodologias quantitativas no tratamento e análise de dados e de inferência a partir destes, utilizando software estatístico adequado.

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

The presentation of practical examples using appropriate software, together with the presentation of dynamical and interactive graphs and diagrams, enables a permanent discussion in the classroom, allowing students to acquire the skills and achieve the desired objectives: motivate the students towards problem resolution that nowadays tend to have a global scope and that just can be explained and solved applying an holistic perspective, providing

students with the control of the main quantitative methodologies and techniques in the treatment and analysis of data and inference from these, using appropriate statistical software.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

A. Hall, C. Neves, A. Pereira: Grande Maratona de Estatística no SPSS, Escolar Editora, 2011
CAST, Computer-Assisted Statistics Textbooks, http://cast.massey.ac.nz/collection_public.html
Open Learning Initiative. Probability and Statistics, <http://oli.cmu.edu/courses/free-open/statistics-course-details>

Mapa III - Armazenamento e Acesso a Dados

3.2.1. Unidade curricular:

Armazenamento e Acesso a Dados

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

Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira

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

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

Os objetivos desta disciplina são que os alunos conheçam os fundamentos dos sistemas de gestão de bases de dados (SGBD), incluindo a modelação e desenho de bases de dados (BD); compreendam as linguagens e funcionalidades disponibilizadas pelos SGBD; compreendam a implementação de SGBDs. Os tópicos abordados incluem modelos de dados: relacionais, dedutivos, orientados a objetos, em rede, hierárquicos, semânticos; desenho de BD; normalização; linguagens de interrogação; integridade; segurança; concorrência; processamento de interrogações e otimização.

Os alunos, que concluem com sucesso a disciplina deverão ser capazes:

Identificar os requisitos de dados para um sistema de informação;
Desenhar o diagrama Entidade Relação para uma BD;
Converter um diagrama ER num modelo relacional;
Utilizar álgebra relacional para formular questões a uma BD relacional;
Criar e explorar uma BD utilizando um SGBD.
Formular interrogações em SQL;
Desenhar e desenvolver interfaces suportadas por BDs.

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

The objectives of this subject are for students to understand the fundamentals of database systems, including data modeling and database design; to understand the languages and facilities provided by database systems; and to understand the implementation of database systems.

Topics covered include data models: relational, deductive, object-oriented, network, hierarchical, semantic; database design; relation normalization; query languages including SQL; integrity; security; concurrency; query processing and optimization.

Students, who successfully complete this course, should be able to:

Identify the data requirements of an information system;
Design an entity relationship diagram of a database;
Convert an entity relationship diagram into a relational model;
Use relational algebra to formulate questions to a relational database;
Create and explore a database using a Database Management System;
Formulate SQL queries;
Design and develop a user interface supported by a database.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Bases de Dados**
 - 1.1. Sistemas de Gestão de Bases de Dados**
- 2. Introdução aos Modelos de Bases de Dados**
 - 2.1. Graus de abstração de dados**
- 3. Modelo Relacional de Bases de Dados**
 - 3.1. Visão lógica dos dados**
 - 3.2. Chaves e índices**
 - 3.3. Regras de integridade**
 - 3.4. Redundância de dados**
 - 3.5. Álgebra relacional**
- 4. Modelo "Object-Oriented" de Bases de Dados**

5. Modelação Entidade Relação (ER)**5.1. Desenvolver um diagrama ER****5.2. Desafios de desenho: objetivos contraditórios****6. Modelação avançada de dados****6.1. O modelo relacional estendido****7. Normalização de tabelas de BD****7.1. O processo de normalização****7.2. Formas normais de nível superior e desnormalização****8. SQL****8.1. Comandos de definição de dados****8.2. Comandos de manipulação de dados****8.3. Comandos avançados de definição de dados****8.4. Interrogações avançadas****8.5. Tabelas virtuais****9. SQL avançado****10. Desenho e implementação de Bases de Dados****11. Ligação à Base de Dados****12. ADO.NET Entity Framework****3.2.5. Syllabus:****1. DATABASE CONCEPTS****1.1. The Database System Environment and DBMS Functions****2. DATA MODELS****2.1. Degrees of Data Abstraction****3. THE RELATIONAL DATABASE MODEL****3.1. A Logical View of Data****3.2. Keys and Indexes****3.3. Integrity Rules****3.4. Data Redundancy Revisited****3.5. Relational algebra****4. Object Oriented databases****5. ENTITY RELATIONSHIP (ER) MODELING****5.1. Developing an ER Diagram****5.2. Database Design Challenges: Conflicting Goals****6. ADVANCED DATA MODELING****6.1. The Extended Entity Relationship Model****7. NORMALIZATION OF DATABASE TABLES****7.1. The Normalization Process****7.3. Higher-Level Normal and denormalization****8. INTRODUCTION TO STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)****8.1. Data Definition Commands****8.2. Data Manipulation Commands****8.3. Additional Data Definition Commands****8.4. Additional SELECT Query Keywords****8.5. Virtual Tables****9. ADVANCED SQL****10. DATABASE DESIGN****11. DATABASE CONNECTIVITY AND WEB TECHNOLOGIES****12. ADO.NET Entity Framework****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Para que o estudante esteja apto a projetar e implementar uma base de dados deverá ter os conhecimentos mínimos de linguagens de programação. O domínio da linguagem SQL e das linguagens procedimentais que integram os motores das bases de dados é fundamental para a implementação de soluções suportadas por bases de dados. Por isso, esta unidade curricular deverá permitir o domínio da linguagem SQL e dos conceitos da gestão de transações.

Para assegurar um bom desempenho nas transações e no processamento de consultas, é necessário conhecer os mecanismos disponíveis para aumentar a rapidez de execução.

O desenvolvimento de soluções cada vez mais complexas que integram tecnologias muito heterogéneas exige a capacidade de conhecer diversas arquiteturas de exploração de bases de dados. Por isso, o aluno deverá entender o papel dos SGBD nas diversas arquiteturas e saber realizar a gestão de metadados.

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

The student must have the minimum knowledge of programming languages. Moreover, in order to implement solutions supported by databases, the student should master the SQL language and some SQL procedural language that runs on the database engine. Therefore, this course should allow the domain of the SQL language,

procedural programming languages for databases that integrate SQL commands and concepts of transaction management.

To ensure a good performance in the transaction and query processing, it is necessary to know all the mechanisms available to increase the speed of implementation, including analysis and monitoring tools that allow optimize query processing.

The developments of increasingly complex solutions that integrate highly heterogeneous technologies require the ability to meet various operational architectures of databases. Therefore, students should understand the role of DBMS in the various architectures and knowledge to perform the management of metadata.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão uma componente teórica, com exposição dos conteúdos programáticos, e uma componente prática que envolverá a apresentação e estudo de pequenos problemas. A componente prática será reforçada através da realização de um projeto onde serão aplicados os principais conhecimentos teóricos apreendidos.

O processo de avaliação visa aferir os conhecimentos e competências adquiridos, e a capacidade do aluno na sua aplicação prática. Assim, a avaliação deverá incluir duas componentes:

- **Dois Provas Escritas (PE) individual, com perguntas de desenvolvimento e exercícios práticos;**
- **um Projeto de Desenvolvimento (PD) de software, realizado em grupo, com o objetivo de avaliar a aplicação das principais competências adquiridas na resolução de problemas reais.**

A Nota Final (NF) da unidade curricular irá resultar a partir da média ponderada da pontuação dos componentes, aplicando a seguinte fórmula de cálculo: $NF = PE * 60\% + PD * 40\%$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lessons will have a theoretical component, dedicated to the presentation of the program contents, and a practical component that will involve the presentation and study of small problems. The practical component will be enhanced by carrying out a project where will be applied the main theoretical knowledge studied.

The evaluation process aims to measure the knowledge and skills acquired and the student's ability to use these skills in the real world. Thus, the evaluation should include two components:

- **Two individual Written Exams (WE), which will include essay questions and practical exercises;**
- **A Development Project (DP), carried out in team, with the aim of assessing the application of the acquired key skills in solving real world problems.**

The course Final Grade (FG) will result from the weighted average of each component score, by applying the following calculus formula: $FG = WE * 60\% + DP * 40\%$

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

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular incluem o domínio de conceitos sobre bases de dados e a capacidade de implementar soluções de software baseadas em base de dados, desde o projeto e a definição da arquitetura até à implementação e administração de bases de dados. Por isso, pretende-se que os conceitos fundamentais de bases de dados sejam bem compreendidos pelo estudante e que este obtenha competências no uso de ferramentas que permitam por em prática esses conceitos. Por isso, as aulas serão do tipo teórico-prático com o objetivo de consolidar os conceitos com a prática.

Os elementos de avaliação terão também um papel no reforço da aprendizagem para atingir os objetivos propostos. Nesse contexto, o primeiro componente de avaliação, constituído por uma prova escrita, pretende avaliar os conhecimentos de conceção e exploração de bases de dados recorrendo à linguagem, contribuindo para o reforço destes conhecimentos. O segundo componente de avaliação pretende avaliar a aplicação prática dos conceitos apreendidos sobre as bases de dados, mas também serve para preparar o estudante para a implementação de projetos baseados em base de dados, por em prática os conhecimentos de administração e monitorização de base de dados e consolidar os restantes conhecimentos.

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

The learning objectives of this course include the understanding of advanced concepts in databases and the ability to implement databases based software solutions, from design and architecture definition to the implementation and the administration of databases. Therefore, it is intended that the fundamental concepts of databases are well understood by the student. By acquiring skills in using database tools, the student will put into practice these concepts. Therefore, the classes will be theoretic-practical in order to consolidate the concepts and their practice. The elements of assessment will also have a role in enhancing the learning to achieve the proposed objectives. In this context, the first evaluation component, consisting of a written test, aims to evaluate the knowledge of design and exploitation of databases using the SQL, contributing for the enhancement of this knowledge. The second evaluation component aims to evaluate the practical application of concepts learned about databases, but also serves to prepare the student for the implementation of projects supported by database, to put into practice the knowledge about database administration and monitoring, and to consolidate the remaining topics.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Gouveia, Feliz (2014). Fundamentos de Bases de Dados. Editora FCA.

Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2012). Database systems: design, implementation, and management (10th ed.). Boston, Mass.: Course Technology/Cengage Learning.
Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2012). Modern Database Management (11th ed.). Prentice Hall.

Mapa III - Linguagem de Programação II

3.2.1. Unidade curricular:

Linguagem de Programação II

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

Luis Gonzaga Martins Ferreira (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

A disciplina de Linguagens de Programação II surge no seguimento das disciplinas de Linguagens de Programação I e tem por objetivo a continuação do estudo do paradigma de programação por objetos (POO). Pretende-se que os alunos solidifiquem o desenvolvimento de aplicações segundo este paradigma. Pretende-se que o aluno fique habilitado com a perceção essencial na análise e desenvolvimento de soluções para problemas concretos de média complexidade.

A matéria será lecionada fundamentalmente através de exercícios práticos realizados nas aulas, e complementados com estudo individual e em grupo.

Os alunos devem ser capazes de analisar problemas de complexidade média e propor uma implementação na linguagem de programação C#.

Devem ser capazes de definir e utilizar adequadamente classes, objectos, polimorfismo, interfaces, excepções, coleções, genéricos, ficheiros e streams, ofuscar e gerir versões de código.

Deve ainda conseguir gerar boa documentação de código.

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

The course of Programming Languages will follow on the previous course of Programming Languages I and aims to further study the paradigm of object programming (OOP).

It is intended that students solidify the development of applications under this paradigm, as well as be enabled with the essential on analysis and development of solutions to concrete problems of medium complexity.

The contents will be taught mainly through practical exercises performed in class, and complemented with individual and group study.

The students should be able to analyze problems of medium complexity and propose an implementation in the C# programming language.

They should be able to define and use correctly class, objects, polymorphism, interfaces, exceptions, collections, generics, files and streams, obfuscation and SVN.

Should be able to generate good code documentation.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Revisão conceitos dados em Linguagens de Programação I

Realização acompanhada de trabalho prático

POO com C# essencial (continuação)

Files

Encapsulamento

Composição

Herança

Polimorfismo

Interfaces

Exceptions

Recursividade

Enumerados

Collections e Generics

Eventos e Delegates

Desenvolvimento MultiCamadas: MVC/NTier

GUI/Programação por Eventos - Windows Forms/Windows 8 (complementar)

Expressões Regulares (complementar)

Gestão de Versões (complementar)

Proteção de código fonte – (Obfuscating source code) (complementar)

3.2.5. Syllabus:

Revision of OOP concepts (from LPI)
Practical work followed by tutor
Essential OOP with C# (cont.)
Files
Encapsulation
Composition
Inheritance
Polymorphism
Interfaces
Exceptions
Recursivity
Enumerated values
Collections and Generics
Events and Delegates
Multilayer Architecture: MVC/NTier
Programming by events - Windows Forms/Windows 8 (optional)
Regular Expressions (optional)
Source Code Versions Control (optional)
Obfuscating source code (optional)

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação orientada aos objectos (linguagem C#). Assim a revisão, maior exploração e implementação de técnicas de programação orientada aos objetos serão abordadas no ponto 1 do programa da unidade curricular. Os restantes pontos são dedicados a estudos avançados da linguagem de programação e aplicação em casos de estudo.

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning an object oriented programming language (language C#). The revision, deep exploration and implementation of object oriented programming language is addressed in section 1 of the program syllabus. The remaining points are dedicated to advanced contentes of the programming language applied to sudy cases.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem:

- *Exposição teórico-prática da matéria nas aulas;*
- *Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas;*
- *Estímulo à participação, interação e dinâmica de grupo;*
- *Avaliação formativa adequada à aquisição de conhecimentos e competências;*
- *Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências.*

A avaliação contínua é composta por no máximo dois testes escritos e no máximo dois trabalhos práticos. A avaliação de recurso ou especial é somente composta por um exame escrito. Teórica e Prática são obrigatórias

A classificação final em avaliação contínua é calculada com a seguinte fórmula:

PP1: nota da prova prática

PP2: nota da prova prática

TP1: nota do 1o trabalho prático

TP2: nota do 2o trabalho prático

AC: nota da avaliação contínua

NF: nota final

$NF = 40\% PP + 20\% TP1 + 35\% TP2 + 5\% AC$

*com $PP = 40\%*PP1 + 60\%*PP2$*

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit will use the following methods of teaching and learning:

- *Theoretical and practical exposure;*
- *Discussion of the topics covered in classes;*
- *Encouraging the participation, interaction and group dynamics;*
- *Appropriate formative assessment to the acquisition of knowledge and skills;*
- *Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.*

The standard evaluation combines two written tests and two practical project, at most. The extraordinary evaluation is only composed by a written exam. All parts are mandatory.

The final classification for the standard evaluation is composed according to the following equation:

PP1: First computer exercise evaluation

PP2: Second computer exercise evaluation

TP1: First practical project evaluation

TP2: Second practical project evaluation

AC: Continuous evaluation

NF: Final evaluation

NF = 40% PP + 20% TP1 + 35% TP2 + 5% AC

having PP = 40%*PP1 + 60%*PP2

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação orientada aos objectos (linguagem C#).

Assim a revisão, maior exploração e implementação de técnicas de programação orientada aos objectos é abordada no 1a parte do programa da unidade curricular. Os restantes pontos são dedicados ao ensino avançado aplicada a casos de estudo.

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

The syllabus was defined with the aim to give to the students the ability of learning an object oriented programming language (language C#).

The revision, deep exploration and implementation of object oriented programming language is addressed in first part of the program syllabus. The remaining points are dedicated to advanced learning applied to study cases.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

C# How to program, Harvey M. Deitel, Paul J. Dietel, Jeffrey A. Listfield, Tem R. Nieto, Cheryl H. Yaeger, Marina Zlatkina, Deitel TM;

C# Curso completo, Paulo Marques, Hernâni Pedroso, FCA editora;

C# How to Program, Harvey M. Deitel, Paul J. Dietel

Mapa III - Estágio/Projeto

3.2.1. Unidade curricular:

Estágio/Projeto

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

João Carlos Cardoso da Silva

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

Different teachers of the course

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

Com esta unidade curricular pretende-se integrar e consolidar competências adquiridas em unidades curriculares na área de formação principal, de modo a poder realizar um projeto concreto com recurso a tecnologias atuais ou emergentes. Constitui objetivo adicional o desenvolvimento de competências de relacionamento inter pessoal em grupos de trabalho, gestão de projetos e aquisição de competências facilitadoras da transição para o mercado de trabalho.

Competências:

No final da unidade curricular, os alunos devem ser capazes de:

- 1. Definir e planejar as fases de um projeto de desenvolvimento e/ou implementação;***
- 2. Classificar e discutir as tarefas e componentes de um projeto;***
- 3. Especificar e projetar uma solução de um problema;***
- 4. Identificar as tecnologias necessárias ou desenvolvimento/implementação da solução projetada;***
- 5. Desenvolver e/ou implementar a solução projetada;***
- 6. Discutir e demonstrar a solução projetada e implementada;***
- 7. Escrever um relatório técnico.***

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

With this course aims to integrate and consolidate skills acquired in courses in the area of primary education, in order to accomplish a specific project using current and emerging technologies. Additional objective is the development of skills of interpersonal relationship in working groups, project management and acquiring skills that facilitate the transition to the labor market.

Competencies:

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

1. *Defining and planning phases of a project development and/or implementation;*
2. *Classify and discuss the tasks and components of a project;*
3. *Specifying and designing a solution to a problem;*
4. *Identify the technologies necessary for the development / implementation of the proposed solution;*
5. *Develop and / or implement the solution proposed;*
6. *Discuss and demonstrate the solution designed and implemented;*
7. *Write a technical report.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Resolução de projetos/estágios propostos pela área científica de formação, com carácter multidisciplinar, aprovados anualmente pela comissão diretiva do curso.

3.2.5. Syllabus:

Resolution of project / internships offered by scientific training area, a multidisciplinary nature, approved annually by the Course Director.

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

Dependentes da área específica de cada projeto/estágio.

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

Depends on the specific area of each project/internship.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular seguirá a tradicional abordagem para a elaboração e defesa de um projeto/estágio final de Licenciatura. A avaliação será realizada exclusivamente com base nesse projeto/estágio.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course will follow the traditional approach for the development and presentation of a final project/internship. The evaluation will be exclusively based on that project/internship.

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

Dependentes da área específica de cada projeto/estágio.

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

Depends on the specific area of each project/internship.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

*Scott Berkun (2005). The Art of Project Management, Theory in Practice. O'Reilly Media, Inc.
Joseph Phillips (2002). IT Project Management: On Track from Start to Finish. mcGraw-Hill Osborne Media.
A restante bibliografia será ajustada aos propósitos de cada projecto.*

Mapa III - Algoritmos e Estrutura de Dados II

3.2.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Estrutura de Dados II

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

Responsável Maria Manuela Cruz da Cunha (60 horas diurno)

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

Daniela Carneiro Cruz (60 horas pós laboral)

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

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar estruturas de dados complexas e algoritmos associados à sua manipulação. Será dada ênfase à análise e complexidade dos algoritmos, sensibilizando os estudantes para a sua otimização, assim como para a seleção das estruturas de dados mais adequadas a cada problema. Pretende-se ainda habilitar os estudantes à implementação dos algoritmos e estruturas de dados em Linguagem

C.

Os alunos no final da unidade curricular adquiriram um conhecimento profundo sobre algoritmos e estruturas de dados avançados e sua implementação em linguagem C.

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

This course aims to present data structures and algorithms associated with its handling. Emphasis will be given to the analysis of algorithms, sensitizing students to their optimization as well as for the selection of data structures best suited to each problem.

Another objective is to enable students to implement the algorithms and data structures in Language C.

It is expected that by the end of this course, students gained solid concepts of algorithms and data structures and its implementation in programming language (C).

3.2.5. Conteúdos programáticos:**1. Algoritmos de procura****1.1. Procura linear****1.2. Procura binária****1.3. Medidas de eficiência dos dois algoritmos****2. Algoritmos de ordenação****2.1. Ordenação por inserção direta****2.2. Ordenação por seleção direta****2.3. Algoritmo de fusão de sequências ordenadas****2.4. Medidas de eficiência e comparação entre algoritmos****3. Estratégias de manipulação: LIFO e FIFO****4. Estruturas dinâmicas****4.1. Listas e apontadores****4.1.1. Listas ligadas simples****4.1.2. Listas duplamente ligadas****4.1.3. Listas de listas****4.2. Árvores****4.2.1. Teoria das árvores****4.2.2. Árvores binárias****4.2.3. Árvores binárias de procura****4.2.4. Algoritmos de travessia****4.2.5. Árvores binárias balanceadas****4.3. Grafos****4.3.1. Teoria dos grafos****4.3.2. Representação de grafos: Matrizes de adjacências e Listas de adjacências****5. Pesquisa por dispersão (tabela de Hash)****5.1. Implementação****5.2. Funções de Hash****5.3. Detecção e tratamento de colisões****6. Tópicos de Grafos****7. Ficheiros****3.2.5. Syllabus:****1. Search algorithms****1.1. Linear Search****1.2. Binary Search****1.3. Efficiency measures****2. Sort Algorithms****2.1. Direct insertion sort****2.2. Direct selection sort****2.4. Merge Sort****2.5. Efficiency measures****3. Manipulation strategies: LIFO e FIFO****4. Dynamic data structures****4.1. Linked Lists****4.1.1. Simple linked lists****4.1.2. Double linked lists****4.1.3. Lists of lists****4.2. Trees****4.2.1. Theory of Trees****4.2.2. Binary trees****4.2.3. Search binary trees****4.2.4. Traversal algorithms****4.2.5. Balanced binary trees****4.3. Graphs**

4.3.1. Theory of graphs**4.3.2. Graph representation: adjacencies matrix and adjacencies list****5. Dispersion search: Hash tables****5.1. Implementation****5.2. Hashing****5.3. Detection and treatment of colisions****6. Topics of Graphs****7. Files****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A disciplina assenta a sua metodologia de ensino numa grande componente prática (de trabalho autónomo ou em grupo) e de investigação pelo estudante. São duas componentes essenciais para atingir os objetivos da disciplina, ou seja, conferir autonomia ao estudante para formular, planear e implementar soluções para problemas.

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

The course bases its methodology on a large component of practical (individual or in group) and of research by the student. These are two essential components to achieve the goals of the course to empower the student to formulate, plan and implement solutions to problems.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Com esta unidade curricular pretende-se habilitar os estudantes a resolver problemas concretos e a utilizar a linguagem de programação C.

Nas aulas teóricas são introduzidos os conceitos e explicada a utilização das estruturas de dados e algoritmos que as manipulam, bem como exemplos da sua aplicação.

Nas aulas práticas são introduzidos os princípios da utilização das estruturas de dados em C, são apresentados exemplos da sua utilização e os estudantes são incentivados a participar ativamente através do desenvolvimento de exercícios de aplicação, quer de forma individual quer em grupo.

Da avaliação fazem parte uma componente teórica (CT), composta por duas provas escritas de avaliação (T1 e T2) e uma componente prática (CP), que consiste na elaboração de uma aplicação informática em grupo, codificada em linguagem C, com vista à resolução de um determinado problema.

Classificação final = 70% x [(T1 + T2) / 2] + 30% x CP

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course intends to enable students to solve concrete problems and to use the C programming language.

The concepts are introduced at the theoretical classes as well as it is explained the utilization of the data structures and the algorithms that implement them.

In the practical classes are introduced the main principals for the utilization of the data structures in C programming

language, examples of its utilization are presented, and students are stimulated to actively participate through the development of exercises, both individually and in group.

The evaluation is composed of a theoretical component (CT) that consists of two written tests (T1 and T2) and a practical component (CP) that consists of the development of an application in group, codified in C.

Final Assessment = 70% x [(T1 + T2) / 2] + 30% x CP

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

A unidade curricular assenta a sua metodologia de ensino numa grande componente prática e de investigação pelo estudante. O método obriga o estudante a conceber as estratégias e abordagem mais adequadas à solução de cada problema, recorrendo aos conhecimentos transmitidos, que lhes permitam atingir os objetivos propostos para a UC.

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

The active methodology followed, based upon a strong practical component and of research to be undertaken by the student, forces the student to conceive the more suitable strategies and approaches to solve each problem, using the acquired knowledge.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Diapositivos e textos de apoio disponibilizados pelos docentes das aulas teóricas e práticas

A. Aho, J. Hopcroft and J. Ullman, Data Structures and Algorithms

Pedro Guerreiro, Elementos de Programação com C, FCA, 2aEdição, 2001.

Luís Damas, Linguagem C, FCA, 1999.

Kernighan e Ritchie, The C Programming Language (ANSI C), 2nd edition, Prentice Hall Software series, 1988.

João B. de Vasconcelos e João V. de Carvalho. Algoritmia e Estruturas de Dados, Centro Atlântico, 2005.

Mapa III - Multimédia e Tecnologia Web

3.2.1. Unidade curricular:

Multimédia e Tecnologia Web

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

Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves

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

Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

Esta disciplina tem como objetivos:

- ensinar a linguagem HTML5 e técnicas de CSS3;
 - ensinar a criar páginas interactivas através do jQuery;
 - ensinar o funcionamento da web em dispositivos móveis e produzir conteúdos para os mesmos.
- Espera-se que os estudantes que concluem com sucesso esta unidade curricular sejam capazes de:*
- escrever conteúdos através do HTML5 e utilizar técnicas de CSS3;
 - compreender o JavaScript e instalar uma grande variedade de plugins jQuery.
 - compreender o design de interfaces e estrutura de conteúdo para dispositivos móveis;
 - como dar aos utilizadores do tablet uma boa experiência e o que as estruturas como jQuery Mobile conseguem fazer.

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

This curricular unit's main objectives are:

- teach the HTML5 language and CSS3 techniques;
- teaching how to create interactive pages with jQuery;
- teach how the web works on mobile devices and produce content for them.

Students who successfully conclude this curricular unit are expected to be able to:

- write contents using HTML5 and use CSS3 techniques;
- understand JavaScript and install a wide variety of jQuery plugins.
- understand user interface design and content structure for mobile devices;
- how to give tablet users a good experience and what frameworks like jQuery Mobile can do.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Semântica do HTML

Breve história do HTML

Tags HTML

Marcação de conteúdo

IDs e classes

Introdução ao HTML5

2. Estilos com CSS

Introdução ao CSS

Conjunto básico de estilos

Tipos de estilos com webfonts

Imagens de fundo

Margens e preenchimento

3. HTML e CSS

Criação de layouts de páginas com HTML e CSS.

Layouts fixos e fluidos

Elementos estruturais do HTML5

Cabeçalhos, rodapés, colunas e barras laterais

4. HTML5 e CSS3

Cantos arredondados, sombras e gradientes com CSS3

Transições e transformações com CSS3

HTML5 (áudio, vídeo, estrutura e elementos de formulário)

O que difere no móvel

5. JavaScript e jQuery básico

Introdução à programação JavaScript

Introdução ao jQuery

Onde colocar JavaScript nas páginas

Exemplos

6. Utilização de Plugins

Como utilizar qualquer tipo de plugin**Utilização de variáveis do JavaScript para configurar plugins****7. Formulários****8. jQuery Avançado****9. Computação Móvel****10. Restrições e Oportunidades dos Dispositivos Móveis****11. Apps Web em HTML5****12. Apps Nativos****3.2.5. Syllabus:****1. Semantic HTML***A brief history of HTML**HTML tags**Marking up content**IDs and classes**Introduction to HTML5***2. Styling with CSS***Introduction to CSS**The basic set of styles**Styling type and using webfonts**Background images**Margins and padding***3. HTML and CSS***Creating page layouts with HTML and CSS**Fixed and fluid layouts**HTML5 structural elements**Headers, footers, columns, and sidebars***4. HTML5 and CSS3***Rounded corners, shadows, and gradients using CSS3**Transitions and transforms with CSS3**HTML5's new audio, video, structural, and form elements**What is different about mobile.***5. JavaScript and jQuery Basics***Introduction to JavaScript programming**Introduction to jQuery**Where to put JavaScript in your pages.**Examples***6. Setting Up Plugins***How to use any kind of plugin**Using JavaScript variables and objects to set up plugins**Examples***7. Making Forms Work Well****8. Advanced jQuery****9. Mobile Computing****10. Mobile Device Constraints and Opportunities****11. HTML5 Web Apps****12. Native Apps****3.2.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Este curso é composto por uma introdução ao HTML5 e CSS3, uma vez que são agora o coração da web. Até o final deste curso, os alunos vão se sentir capazes de escrever HTML e fazer estilos com CSS.

Os alunos também aprenderão a utilizar plugins jQuery, e escrever código jQuery simples, a fim de criar slideshows, calendários, sliders, carrosséis, validação de formulários, e muito mais.

No final do curso os alunos irão conhecer algumas técnicas de jQuery, bem como uma compreensão da linguagem JavaScript.

Neste curso, os alunos irão aprender sobre:

Os prós e contras de sites móveis e aplicativos móveis, e quando usar cada um.

O que é o design responsivo, como alcançá-lo, e quando evitá-la.

Formas de baixo custo para o desenvolvimento de aplicações que suportam múltiplas plataformas.

Como lidar com diferentes tamanhos de ecrã, incluindo tablets.

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

This course is composed of an introduction to HTML5 and CSS3 since they are now the heart of the web. By the end of this course students will feel capable of writing HTML and doing styling with CSS.

Students will also learn how to use jQuery plugins, and write simple jQuery code in order to create slideshows, calendars, sliders, carousels, form validation, and much more.

By the end of this course students will know some jQuery techniques as well as an understanding of the JavaScript language.

In this course, students will learn about:

The pros and cons of mobile sites and mobile apps, and when to use each.

What responsive design is, how to achieve it, and when to avoid it.

Low-cost ways to develop apps and support multiple platforms.

How to deal with varying screen sizes, including tablets.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão desenvolver-se do seguinte modo:

- aulas teórico-práticas
- aulas expositivas
- aulas de tutoria.

Existem dois elementos de avaliação, são nomeadamente:

1o Trabalho prático: Este exercício terá uma cotação de 25% da nota final da disciplina.

Nota mínima de 10 valores.

2o Trabalho prático: Este exercício terá uma cotação de 75% da nota final da disciplina.

Nota mínima de 10 valores.

Serão combinadas com os alunos as melhores datas para a sua realização. Os alunos poderão, recorrer à época de recurso disponibilizada. Sendo que quem optar por esta alternativa não fica dispensado de realizar a componente prática a que corresponderá o mesmo peso na nota final.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will develop as follows:

- theoretical and practical lessons
- lectures
- tutoring lessons.

There are two evaluation elements, they are namely:

1st Practical work: Corresponds to 25% of the final grade. Minimum score of 10/20.

2nd Practical work: Corresponds to 75% of the final grade. Minimum score of 10/20.

All of the evaluation dates will be previously discussed with the students. As an alternative to this evaluation, the students may use the available resource period. Whoever uses this alternative is not exempt of realizing the practical component which corresponds to the same weight in the final grade.

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

Nesta unidade curricular, as três metodologias são intercaladas e assumem um papel complementar na formação do aluno. Os objectivos principais são:

- fazer uma introdução ao HTML5 e CSS3, uma vez que são agora o coração da web. Até o final deste curso, os alunos vão se sentir capazes de escrever HTML e fazer estilos com CSS.

Ponto 1 até 4 (aulas teórico-práticas, expositivas e de tutoria)

- fazer com que os alunos aprendam a utilizar plugins jQuery, e escrever código jQuery simples, a fim de criar slideshows, calendários, sliders, carrosséis, validação de formulários, e muito mais.

- dar a conhecer algumas técnicas de jQuery, bem como uma compreensão da linguagem JavaScript.

Ponto 5 até 8 (aulas teórico-práticas, expositivas e de tutoria)

Neste curso, os alunos irão aprender sobre:

Os prós e contras de sites móveis e aplicativos móveis, e quando usar cada um.

O que é o design responsivo, como alcançá-lo, e quando evitá-la.

Formas de baixo custo para o desenvolvimento de aplicações que suportam múltiplas plataformas.

Como lidar com diferentes tamanhos de ecrã, incluindo tablets.

Ponto 9 até 12 (aulas teórico-práticas, expositivas e de tutoria).

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

In this course, the three methodologies are interspersed and play a complementary role in student education. The main objectives are:

- introduce HTML5 and CSS3 since they are now the heart of the web. By the end of this course students will feel capable of writing HTML and doing styling with CSS.

Point 1 to 4 (theoretical and practical lessons, lectures and tutoring lessons)

- have students learn how to use jQuery plugins, and write simple jQuery code in order to create slideshows, calendars, sliders, carousels, form validation, and much more.

- introduce some jQuery techniques as well as an understanding of the JavaScript language.

Point 5 to 8 (theoretical and practical lessons, lectures and tutoring lessons)

In this course, students will learn about:

The pros and cons of mobile sites and mobile apps, and when to use each.

What responsive design is, how to achieve it, and when to avoid it.

*Low-cost ways to develop apps and support multiple platforms.
How to deal with varying screen sizes, including tablets.
Point 9 to 12 (theoretical and practical lessons, lectures and tutoring lessons).*

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

*HTML5, CSS3, Javascript and JQuery Mobile Mobile Programming: Beginning to End Cross-Platform App Design by Stephen Link, 2014;
The Modern Web: Multi-Device Web Development with HTML5, CSS3, and JavaScript by Peter Gasston, 2013;
Responsive Web Design with HTML5 and CSS3 by Ben Frain, 2012.*

Mapa III - Processamento de Sinal

3.2.1. Unidade curricular:

Processamento de Sinal

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

Nuno Sérgio Mendes Dias (60 horas diurno)

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

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves (60 horas pós laboral)

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

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos e técnicas fundamentais aplicados no processamento de sinais contínuos e discretos. Serão descritas técnicas de análise, interpretação e manipulação de sinais de várias origens como por exemplo o som e sinais biológicos. Serão abordadas também técnicas de filtragem, armazenamento e reconstrução de sinais.

No final da disciplina, os alunos devem ser capazes de:

*Compreender a utilização de processamento de sinais em casos práticos reais;
Obter a análise espectral de sinais utilizando a transformada discreta de Fourier;
Efectuar a reconstrução de sinais contínuos no tempo a partir de sinais discretos;
Aplicar a transformada rápida de Fourier e métodos de convolução;
Conhecer técnicas de projecto de filtros de resposta finita e infinita.*

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

This course aims to introduce the fundamental concepts and techniques applied in processing of continuous and discrete signals. Analysis techniques are described, manipulation and interpretation of signals from various sources

such as sound and biological signals. Also will address filtering techniques, storage and reconstruction of signals.

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

*Understand the use of signal processing in real case studies;
Obtaining the spectral analysis of signals using the discrete Fourier transform;
Making the reconstruction of continuous-time signals from discrete signals;
Applying a fast Fourier transform and the convolution method;
Knowing techniques of filter design with finite and infinite impulse response.*

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Sinais Elementares*
- 2. Introdução ao MATLAB*
- 3. Transformada de Laplace (TL) e Transformada Inversa de Laplace*
- 4. Análise de Circuitos com TL*
- 5. Sistemas, Resposta Impulsional e Convolução*
- 6. Comparações de Sinais, Séries de Fourier e Transformada de Fourier*
- 7. Sistemas de Tempo Discreto e Transformada Z*
- 8. Transformada Discreta de Fourier (DFT) e Transformada Rápida de Fourier (FFT)*
- 9. Filtros Analógicos e Digitais*
- 10. Processamento de Sinais Biomédicos e Som*

3.2.5. Syllabus:

- 1. Elementary Signals*
- 2. Introduction to MATLAB*
- 3. Laplace Transform (LT) and Inverse Laplace Transform*
- 4. Circuit Analysis with LT*

5. *Systems, impulse response and convolution*
6. *Comparisons of Signals, Fourier series and Fourier Transform*
7. *Discrete Time Systems and Z Transform*
8. *Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT)*
9. *Analog and Digital Filters*
10. *Biomedical and Sound Signal Processing*

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

Uma vez que o principal objectivo da disciplina é compreender as técnicas de processamento de sinais, o programa da disciplina foi organizado para permitir uma aquisição gradual de conhecimento que parte dos fundamentos para as aplicações. O programa começa com uma introdução aos sinais elementares e manipulação de dados em MATLAB. Em seguida são abordadas técnicas padrão de processamento de sinal: transformadas de Laplace, de Fourier e Z. Por fim é abordado o desenho de filtros analógicos e digitais. No final, é estudada/demonstrada a utilização das técnicas de processamento de sinal em sinais de som e sinais biomédicos.

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

Since the main objective of the course is to understand the techniques of signal processing, the syllabus was organized to allow a gradual acquisition of knowledge from the fundamentals to applications. The program begins with an introduction to elementary signals and manipulating data in MATLAB. Next addressed are standard techniques of signal processing: Laplace transforms, Fourier and Z. Finally we approached the design of analog and digital filters. At the end, is studied / demonstrated using the techniques of signal processing for sound signals and biomedical signals.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem uma carga horária de 4 horas semanais, que incluem exposição teórica, com recurso a suportes multimédia, e aulas teórico-práticas durante as quais os alunos devem aplicar os conhecimentos teóricos na resolução de exercícios práticos com recurso ao MATLAB. Os alunos serão ainda motivados para a resolução de fichas de trabalho para casa com o objectivo de consolidar os conceitos ministrados em aula. Avaliação desta UC compreende componentes Teórico-Prática e Prática.

Componente teórico-prática:

Componente prática:

FT1 e FT2: 2 fichas de trabalho (em Matlab) a realizar nas aulas ao longo do semestre individualmente;

Avaliável em Ep. Recurso e Ep. Especial;

TPC: 4 Fichas para Trabalho de Casa a disponibilizar nas aulas durante o semestre, no final dos temas propostos;

Realizável via moodle

Não avaliável em Ep. Recurso e Ep. Especial;

A classificação final dos alunos é obtida através da seguinte fórmula:

$$CF = 40\% * FT1 + 40\% * FT2 + 20\% * Média(TPC1, TPC2, TPC3)$$

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course has a workload of 4 hours per week, including lecturing with multimedia, and practical classes during which students must apply theoretical knowledge in solving practical exercises using MATLAB. Students will also be motivated to solve homework worksheets with the aim of consolidating the concepts taught in class.

Assessment of this curricular unit comprises the components Theoretical Practice and Practice:

Theoretical and practical training:

Practical component :

FT1 and FT2 : 2 worksheets (in Matlab) to hold individually in classes throughout the semester;

Assessable in Appeal and Special seasons;

TPC : 4 Sheets for Homework to be made available in class during the semester , at the end of the proposed topics ;

Achievable via moodle

Not assessable in Appeal or Special seasons;

The final classification of students is obtained through the following formula :

$$CF = 40 \% * 40 \% * FT1 + FT2 + 20 \% * Average (TPC1 , TPC2 , TPC3)$$

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

Para uma compreensão efectiva das metodologias de processamento de sinal usadas em casos práticos, a

metodologia de ensino a utilizar deve compreender três componentes distintas: a exposição teórica, onde o aluno irá tomar contacto com os principais conceitos e transformadas em processamento de sinal; os exercícios práticos em aula que servirão para aprofundar a compreensão dos conceitos ministrados, principalmente na vertente quantitativa; e os trabalhos de casa que permitem a consolidação dos conceitos em ambiente extra aula.

- 3.2.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
For a proper understanding of the methodologies of signal processing used in practical cases, the teaching methodology used shall consist of three distinct components: a theoretical exposition, where the student will make contact with the main concepts and signal processing transformations; practical exercises in class that will serve to deepen the understanding of the concepts taught mainly in quantitative aspect, and the homework that allow the consolidation of the concepts in extra classroom environment.

- 3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Signals and Systems with MATLAB® Computing and Simulink® Modeling, Steven T. Karris, 4th Edition, Orchard Publications, 2008;
Signals and Systems for Bioengineers, John Semmlow, 2nd edition, Academic Press, 2012.

Mapa III - Criptografia e Segurança Informática

- 3.2.1. Unidade curricular:

Criptografia e Segurança Informática

- 3.2.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

- 3.2.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
 <sem resposta>

- 3.2.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Nesta unidade curricular pretende-se sensibilizar os alunos para a importância da segurança dos sistemas de informação.

Objetivos:

- *Fornecer o conhecimento necessário para implementar, manter, e seguir um programa de segurança*
- *Sensibilizar para a importância da segurança de Sistemas de Informação numa organização*
- *Introduzir técnicas e metodologias*

Pretende-se que no decurso da disciplina os alunos:

Conheçam as noções essenciais inerentes à Segurança dos Sistemas de Informação;
Saibam definir e implementar um plano de segurança para os Sistemas de Informação;
Conheçam as principais normas de segurança aplicadas a esta área do conhecimento.
Saibam identificar e recorrer às principais organizações relacionadas com a segurança;
Saibam fazer uma análise de risco que lhes permita elaborar e justificar políticas de segurança;
Adquiram os conhecimentos necessários para fazerem auditorias de segurança a S.I.
Conheçam os principais sistemas e algoritmos de criptografia.

- 3.2.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course aims to sensitize students to the importance of information systems security, due to the increasing dependence of organizations.

Objectives:

- *Provide the knowledge necessary to implement, maintain, and follow a safety program*
- *Raising awareness of the importance of information systems security in an organization*
- *Introduce techniques and methodologies*

It is intended that during the course the students:

Get to know the essential concepts inherent to Information Systems security;
Know how to define and implement a security plan for the Information Systems;
Know the main security standards applied to this area of knowledge.
Know how to identify and apply the key organizations related to information systems security;
Know how to do a risk analysis that enables them to develop and justify security policies;
Acquire the skills to do IS security audits
Know the main algorithms and encryption systems.

- 3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Segurança dos Sistemas de Informação

- 1.1. **Motivação para a Segurança dos Sistemas de Informação**
- 1.2. **Classificação dos recursos de uma Organização**
- 1.3. **Evento de segurança**
- 1.4. **Incidente de segurança**
- 1.5. **Propriedades da Informação**
- 1.6. **Ameaças aos Sistemas de Informação**
- 1.7. **Ataques**
- 1.8. **Medidas de controlo**
- 1.9. **Framework para a Segurança da Informação baseado no sistema COBRA (implementa a norma BS7799)**
2. **Normas de Segurança**
- 2.1. **Família de normas ISO 27000**
- 2.2. **Família de normas NIST-800**
3. **Organizações Relacionadas com Segurança**
- 3.1. **CERT/CC**
- 3.2. **ISACA**
- 3.3. **NIST**
- 3.4. **SANS**
4. **Política de Segurança**
- 4.1. **Estrutura de Planos de Segurança**
- 4.2. **Plano de Recuperação**
- 4.3. **Plano de Reposição**
- 4.4. **Plano de Contingência**
5. **Análise de Risco**
6. **Auditoria à Segurança dos Sistemas de Informação**
- 6.3. **Framework de auditoria - COBIT**
7. **Criptografia**

3.2.5. Syllabus:

1. **Information Systems Security**
- 1.1. **Motivation for the Information Systems Security**
- 1.2. **Organizational resources classification**
- 1.3. **Security event**
- 1.4. **Security incident**
- 1.5. **Information properties**
- 1.6. **Information systems threats**
- 1.7. **Attacks**
- 1.8. **Control measures**
- 1.9. **Framework for Information Security based on the COBRA system (implements the standard BS7799)**
2. **Security Standards**
- 2.1. **ISO 27000 family of standards**
- 2.2. **NIST-800 family of standards**
3. **Security related organizations**
- 3.1. **CERT / CC**
- 3.2. **ISACA**
- 3.3. **NIST**
- 3.4. **SANS**
4. **Security policy**
- 4.1. **Safety Plans Structure**
- 4.2. **Recovery Plan**
- 4.3. **Replacement Plan**
- 4.4. **Contingency Plan**
5. **Risk Analysis**
6. **Information Systems Security Audit**
- 6.3. **Audit Framework - COBIT**
7. **Encryption**

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

Mais do que transmitir conhecimentos no âmbito de uma abordagem teórica, pretende-se que os estudantes desenvolvam a capacidade para desenvolver e auditar um programa de segurança de STI em ambiente organizacional, desenvolvendo para isso trabalhos práticos de desenvolvimento de planos de segurança ou de auditoria a sistemas. Pretende-se que os conhecimentos transmitidos sobre a evolução da criptografia permita que os alunos saibam adotar os procedimentos criptográficos adequados a cada situação e consigam antever evoluções na criptografia que devem acompanhar para assegurar a segurança dos sistemas sob sua responsabilidade.

No seu conjunto, os conteúdos programáticos definidos, a variedade de literatura a sugerir (principal e complementar) cuja consulta se pretende dinamizar assim como os case studies a discutir, a metodologia de

ensino preconizada e o método de avaliação a seguir, estimulam o desenvolvimento do espírito crítico do estudante, da sua capacidade de agir em tempos de mudança e da sua capacidade de inovação e intervenção.

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

More than transmitting knowledge within a theoretical approach, it is intended that students improve the ability to develop and audit a IST security program on an organizational environment, developing practical security plans or systems audit. It is intended that the knowledge imparted on the evolution of cryptography let students know how to adopt the appropriate cryptographic procedures to each situation and be able to anticipate cryptography developments that must be followed to ensure the safety of the systems under their responsibility. On the whole, the set syllabus, the variety of suggested literature (main and supplementary) whose consultation is intended to be promoted as well as case studies discussion, the suggested teaching methodology and assessment method, stimulate the development of the student critical spirit, their ability to act in times of change and their capacity for innovation and intervention.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

De forma a facilitar o processo de aprendizagem os tempos letivos serão tendencialmente conduzidos de acordo com a seguinte distribuição:

- 30% Exposição da matéria;**
- 25% Discussão e análise de artigos e casos de estudo;**
- 30% Apresentações individuais e trabalhos de grupo.**
- 15% Lecionação em regime de e-Learning.**

Tratando-se de uma unidade curricular do terceiro ano pretende-se que os alunos explorem outras formas de obtenção e validação de conhecimentos, por este motivo cerca de 15% da disciplina será lecionada em regime de ensino à distância.

O desempenho do aluno na disciplina será avaliado através de:

- Uma componente teórica composta por um momento de avaliação a realizar no decurso do semestre letivo. A esta componente teórica corresponderá uma ponderação de 50% na nota final;**
- A componente prática, é composta por um trabalho de grupo que consiste na elaboração de um plano de segurança para uma instituição.**

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

In order to facilitate the learning process class times will tend to be conducted according to the following distribution:

- 30% theory classes;**
- 25% articles and case studies discussion and analysis;**
- 30% Individual presentations and group work.**
- 15% eLearning classes**

Since this is a third-year course It is intended that students explore other ways of obtaining and validating knowledge, therefore about 15% of the course will be taught in distance learning system.

The student's performance in the course will be assessed through:

- A theoretical component which consists of an assessment carried out during the semester, which date will be communicated in class with a minimum of three weeks. This theoretical component corresponds to a 50% of the final grade;**
- The practical component is composed by a group work consisting on the preparation of a security plan for an institution suggested by the teacher, or to another institution suggested by students and subject to approval by the teacher.**

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

A disciplina assenta a sua metodologia de ensino numa grande componente prática e de investigação por parte do aluno. São duas componentes essenciais para atingir os objetivos da disciplina, ou seja, conferir autonomia ao aluno para desempenhar cargos que impliquem a capacidade de elaboração de planos de segurança e de auditoria de segurança, assim como reunir as competências necessárias para reagir à evolução própria da área.

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

The discipline grounds its teaching methodology in a large component of student research and practical activities. There are two essential components to achieve the discipline objectives, namely to empower the student to perform jobs which involve the ability to draw up security plans and security auditing, and gather the necessary skills to respond to changes in security area.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2012). Principles of information security (4th ed.). Boston, MA: Course Technology.

Mapa III - Integração de Sistemas de Informação

3.2.1. Unidade curricular:

Integração de Sistemas de Informação

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

Luis Gonzaga Martins Ferreira (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Apresenta como principal objectivo a abordagem dos conceitos essenciais da área de integração de aplicações, em plataformas de comunicações proprietárias ou na própria Internet. Procurar-se-ão abordar os principais modelos e tecnologias associadas, assim como a análise de algumas soluções técnicas existentes.

Pretende-se motivar o aluno para o desenvolvimento de aplicações seguindo métodos rigorosos, apoiados essencialmente em tecnologias standards.

Pretende-se instruir o aluno para a aplicabilidade das diferentes e actuais tecnologias de desenvolvimento e integração de sistemas de informação.

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

Students will acquire concepts, explore processes and paradigms related with information systems integration, under proprietary platforms or even in internet. It should be analyse the main models and associated technology, as well as existents technical solutions.

Application of distinct and actual patterns and development technologies which support information systems integration

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Perspectiva Histórica da Integração de Sistemas de Informação

EAI e IAC

Middleware

Tecnologias base para Integração: XML e JSON

ETL com Perl/Pattern Matching

Restfull Services

Web Services (PHP;.NET;JAVA)

Cloud computing

Arquitectura Orientada aos Serviços (SOA)

WCF

Casos de Estudo

3.2.5. Syllabus:

Historical Perspective on Integration of Information Systems

EAI and IAC

Integration base technologies: XML and JSON

ETL with Perl/Pattern Matching

Restfull vs SOAP services

Web Services (PHP;.NET;JAVA)

Cloud Computing

Service Oriented Architecture (SOA)

WCF

Case Studies

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

A área das Tecnologias de Informação e Comunicação, demonstra claramente uma enorme vantagem e potencialidade. Contudo, a sua aplicabilidade na resolução de casos reais é uma tarefa delicada e carece de estratégias eficientes que garantam a sustentabilidade das opções tomadas. A necessidade e capacidade de analisar devidamente todas as variáveis envolvidas é tarefa de um Arquitecto de Sistemas e por conseguinte os alunos são envolvidos na análise de situações reais, quer de problemas, quer de soluções, quer de tecnologias e processos utilizadas ou com possibilidade de o serem.

Assim, dos principais padrões de interoperabilidade que resultaram de inúmeros casos de sucesso ou insucesso; das arquitecturas tecnológicas e processos documentadas pela literatura; das múltiplas tecnologias em uso ou em exploração, desde das actuais suportadas pela web, até às tecnologias para dispositivos móveis e recentes da computação na cloud, garantem ao aluno uma perspectiva actual e real do contexto da integração e arquitectura

de sistemas.

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

The Communication and Information Technology has been shown its relevance and potentiality. However, its application in solving complex real case problems is a delicate task and requires efficient strategies that ensure sustainability on choices made.

The need and capacity to analyze carefully all involved variables comes from the System Architect responsibility. The students, being framed with real situations, problems, solutions, processes and technologies, have the opportunity to get involved and behave as so.

Thus, from main interoperability patterns resultant from succeed and failed situations; from processes and technologic architectures documented by literature; several used or exploration technologies, from web, to nowadays mobile development technologies and emergent cloud computing, ensure a real and actual context of systems architecture and interoperability perspective to the student.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são essencialmente práticas presenciais. São utilizados materiais pedagógicos actualizados, reflectindo a aplicabilidade prática das matérias leccionadas.

Toda a experimentação das tecnologias será feita no computador.

Haverá aulas de tutoria via ajuda a distância.

Da avaliação fazem parte dois trabalhos práticos a realizar individualmente em horário extra-aulas e, no máximo duas provas práticas em contexto laboratorial.

NF = Nota Final = 40% NT + 55% NP + 5% NProf

A seguinte restrição tem de ser verificada: NT >= 10 e NP >= 10

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lessons will be practical essentially. Will be uses pedagogical material specially prepared for actual teaching technologies and explored patterns.

All experimentation will be supported by computer.

There will be tutoring processes using remote assistance.

The evaluation contains two individual work project marks (PM) in out-of-class time, and at maximum two individual practical exams in classes (TM). The final mark (FM) follows the next formula:

FM = Final Mark = 40% TM + 55% PM + 5% NProf

Heaving the following restriction: TM >= 10 and PM >= 10

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

Prende-se que o aluno adquira, para além dos conhecimentos teóricos, a aplicabilidade prática das tecnologias e padrões em casos reais.

Serão desenvolvidas (e implementadas) pequenas soluções que demonstrem a interoperabilidade principalmente entre dados e processos.

A aplicabilidade é melhor demonstrada quando aplicada a casos o mais próximos de situações reais.

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

The learning and practice of concepts, applied to simulated or real cases, is the main focus of this curricular unit. Will be developed (and implemented) simple applications to show the interoperability between data and processes mainly.

The real learning and application of all those concepts are better supported when established using real cases.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Enterprise Application Integration: making the right connections, Ovum Reports

Information Systems Architecture Development in the 90's, W.H. Immon and J.H. Caplan

Enterprise Application Integration – Making the Right Connections, Katy Ring and Neil Ward-Dutton, Ovum Reports 1999.

Data Warehouse – From Architecture to Implementation, Barry Devlin, Addison-Wesley, 1997.

Integração de Sistemas de Informação, Silva M. Miguel, FCA, 2003.

Mapa III - Gestão de Projectos de Engenharia

3.2.1. Unidade curricular:

Gestão de Projectos de Engenharia

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

Maria Manuela Cruz da Cunha (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se proporcionar aos estudantes um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas fundamentais para a gestão de projetos em engenharia, e em especial em engenharia de software. Os principais objetivos são:

- Introduzir os diversos conceitos relevantes na área da gestão de projetos;***
- Apresentar as principais áreas de conhecimento e processos da gestão de projetos;***
- Apresentar o ciclo de vida da gestão de projetos, identificando os diversos aspetos relevantes a ter em consideração em cada momento de um projeto;***
- Estabelecer o paralelo com os projetos de software;***
- Apresentar as principais técnicas utilizadas nos diferentes momentos de um projeto.***

A unidade curricular procura não só transmitir conhecimento de base na área da gestão de projetos, como também visa uma formação suficientemente sólida que permita aos alunos evoluir e aprofundar os seus conhecimentos.

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

This course seeks to provide students with a set of concepts, tools and techniques fundamental to the management of engineering projects, particularly in software engineering. The main objectives are:

- to introduce the various relevant concepts in the area of project management;***
- to present the main knowledge areas and processes of project management;***
- to present the project management life cycle, including initiation, planning, execution, monitoring and controlling, and closing projects, identifying the various relevant aspects to be considered in every moment of a project;***
- to establish the parallel with software projects;***
- to introduce the main techniques used in the different stages of a project, passing on the skills required for students to apply them in practice.***

The course aims not only to transmit knowledge in the field of project management, but also seeks to offer a strong training to allow students to develop and deepen their knowledge.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Enquadramento conceptual da Gestão de Projetos**
- 2. Atores do projeto**
- 3. Áreas de conhecimento e processos da Gestão de Projetos**
- 4. Organização e ciclo de vida da Gestão de Projetos**
- 5. Iniciação do projeto**
- 6. Planeamento do projeto**
- 7. Execução do projeto**
- 8. Monitorização e controlo do projeto**
- 9. Encerramento do projeto**
- 10. Outros aspetos da Gestão de Projetos**

3.2.5. Syllabus:

- 1. Conceptual framework of Project Management**
- 2. Project Actors Identification of different types of actor**
- 3. Knowledge areas and processes of Project Management**
- 4. Organization and lifecycle of Project Management**
- 5. Project Initiation**
- 6. Planning the project**
- 7. Project Execution**
- 8. Monitoring and controlling project**
- 9. Closing the project**
- 10. Other aspects of Project Management**

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

O conteúdo programático cobre todas as fases típicas da área de conhecimento da gestão de projetos, em particular de projetos de software, prevendo em todas elas o envolvimento dos estudantes quer no desenvolvimento de pequenos casos, quer de um projeto a realizar ao longo do semestre. A aplicação prática dos conteúdos propostos, visa assegurar o cumprimento dos objetivos e habilitar os estudantes ao exercício de funções de gestão de projetos.

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

The syllabus covers all phases project management body of knowledge, in particular software project providing all

of them the students' involvement in the development of small cases, and of a project to be carried out during the semester. The practical application of the proposed contents, aims to ensure the fulfillment of the objectives and enable students to exercise functions of project management.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas de cariz teórico é privilegiado o método expositivo, procurando-se uma interação direta do professor com os alunos em sala e o envolvimento e a participação dos alunos na discussão das temáticas abordadas. Este método é apoiado, por um lado, pela apresentação de conteúdos baseada em diapositivos projetados no decorrer das aulas e, por outro, pela bibliografia recomendada. É ainda facultada informação sobre a integração dos diapositivos com a bibliografia recomendada e com outros elementos de estudo facultados no decorrer da unidade curricular, como, por exemplo, casos de estudo.

No decorrer das aulas práticas é o método demonstrativo que é privilegiado, consistindo esta componente no desenvolvimento de trabalhos práticos em grupo, e culminando com uma simulação de um projecto, planeado e gerido pelos alunos, com algumas aulas dedicadas ao acompanhamento e discussão com o docente e a turma.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the theoretical classes it is privileged the lecture method, looking up a direct interaction of the teacher with students in the classroom and students' involvement and participation in the discussion of the topics addressed. This method is supported, firstly, by presenting content based on slides projected during classes and on the other, the recommended bibliography. It also provided information on the integration of the slides with the recommended literature and other study elements provided during the course, as, for example, case studies.

During the practical classes is the demonstrative method that is privileged, consisting of this component in the development of practical work in groups, and culminating with a simulation of a project, planned and managed by the students, with some classes dedicated to monitoring and discussion with the teacher and class.

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

A conjugação dos diversos métodos de ensino valoriza o trabalho e a iniciativa do estudante, motivando-o para a inovação, bem como permite desenvolver capacidades de compreensão e de resolução de problemas em novas situações pouco estruturadas, integrar conhecimentos, e lidar com questões mais complexas.

Dado que os objectivos da unidade curricular estão centrados em possibilitar uma compreensão abrangente da gestão de projectos em engenharia, a conjugação de um método expositivo e de discussão em grupo na componente teórica possibilita não só o acesso às diversas matérias de forma eficaz, bem como permite momentos de reflexão nas aulas sobre as matérias abordadas. O desenvolvimento de trabalhos práticos no formato definido permite também aos alunos o desenvolvimento de competências de trabalho autónomo e em grupo.

Por outro lado, dado que os alunos necessitam de efectuar apresentações sobre os trabalhos realizados, tal promove o desenvolvimento da capacidade de comunicação e a partilha de conhecimentos entre todos, gerando-se, assim, um efeito sinérgico de aprendizagem.

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

The combination of various teaching methods values the students' work and initiative, motivating to innovation, and allows the development of the capacity for understanding and solving problems in new situations poorly structured, integrate knowledge, and deal with more complex issues.

Since the objectives of the course are focused on enabling a comprehensive understanding of project management in engineering, the combination of a lecture method and group discussion on the theoretical component not only allows access to various issues effectively, and allows moments of reflection in lessons on the subjects addressed. The development of practical work also allows students to develop skills to work independently and in groups. Moreover, since students need to make presentations on the work performed, it promotes the development of communication skills and knowledge sharing among all, generating thus a synergistic effect of learning.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Diapositivos disponibilizados pelo docente.

Gestão Moderna de Projectos - 6a Edição Actualizada, António Miguel, 978-972-722-620-7, FCA Editora, 2009 Information Technology Project Management, Kathy Schwalbe, Thomson, Publisher: Course Technology; 5th edition (July 5, 2007), ISBN-10: 1423901452, ISBN-13: 978-1423901457

A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK Guide), Project Management Institute, 4th edition (December 31, 2008) ISBN-10: 1933890517, ISBN-13: 978-1933890517

Mapa III - Engenharia de Software

3.2.1. Unidade curricular:

Engenharia de Software

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

Eva Ferreira de Oliveira (60 horas pós laboral)

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

Patrícia Isabel Sousa Trindade Silva Leite Brandão (60 horas diurno)

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

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os princípios da engenharia de software e incentivar os alunos a utilizar as técnicas e ferramentas mais adequadas, à luz destes princípios, ao longo de todo o processo de desenvolvimento de sistemas de software.

Esta unidade curricular tem como principal objectivo ajudar os alunos a obterem competências para planear, gerir e executar todas as actividades do processo de desenvolvimento de um sistema de software. Os alunos serão incentivados a utilizar uma abordagem flexível e dinâmica no projecto e no desenvolvimento de sistemas de software, incluindo testes ao sistema.

No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

Compreender o enquadramento do desenvolvimento de sistemas de software

Discutir a problemática geral das metodologias e processos de desenvolvimento de software

Desenvolver um projecto seguindo uma metodologia de desenvolvimento

Aplicar técnicas de optimização de código

Aplicar testes ao sistema desenvolvido

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

This course aims to introduce the principles of software engineering and encourage students to use the tools and techniques most appropriate in the light of these principles throughout the development process of software systems.

This course has as its main objective to help students obtain skills to plan, manage and execute all activities of the development process of a software system. Students will be encouraged to use a flexible and dynamic approach in the design and development of software systems, including testing phase.

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

- *Understand the framework of the development of software systems*
- *Discuss general issues of the methodologies and processes of software development*
- *Develop a project following a development methodology*
- *Applying techniques for code optimization*
- *Apply the test system developed*

3.2.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução à engenharia de software****1.1 A engenharia de software, o software, o processo e o método.****1.2 Ciclo de vida do software e a gestão do projecto****1.3 O processo de desenvolvimento de software****1. Os Modelos do processo de desenvolvimento****2.1 Modelo em cascata****2.2 Modelos evolutivos****2.3 Modelos Orientados ao Objecto****2.4 Os Modelos de desenvolvimento ágil****1. Arquitecturas****3.1 Géneros de arquitectura****3.2 Design de arquitecturas****1. Qualidade do software****4.1 Diferentes tipos de qualidade****4.2 Controlo de qualidade****4.3 Standards de qualidade****1. Testes ao software****5.1 Tipos de teste****5.2 Transformar requisitos em casos de teste****5.3 Técnicas especializadas e emergentes****5.3.1 Testes ágeis****5.3.2 SOA Testing****5.4 Ferramentas****3.2.5. Syllabus:****1. Introduction to Software Engineering****1.1 Software engineering, the software process and method.****1.2 Life Cycle and project management software**

- 1.3 The software development process
- 2. Models of the development process
 - 2.1 Waterfall model
 - 2.2 Evolutionary Models
 - 2.3 Object Oriented Models
 - 2.4 Agile models
- 3. Architectures
 - 3.1 Architectural types
 - 3.2 Design of architectures
- 4. Software Quality
 - 4.1 Different types of quality
 - 4.2 Quality control
 - 4.3 Quality Standards
- 5. Testing the software
 - 5.1 Types of tests
 - 5.2 Transform requirements of test cases
 - 5.3 Technical specialist and emerging
 - 5.3.1 Agile Testing
 - 5.3.2 SOA Testing
 - 5.4 Tools

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

Um dos objectivos desta unidade é apresentar vários modelos de desenvolvimento de software que permita aos estudantes terem uma aproximação rigorosa do que é o desenvolvimento de software. O primeiro capítulo explica o que é a engenharia de software, de seguida será feita uma revisão dos modelos de desenvolvimento de software, tendo em consideração as vantagens e inconvenientes de cada modelo. Finalmente, o modelo de desenvolvimento de software "ágil" será explicado em detalhe.

Depois iremos abordar as questões de arquitecturas de software para dotar os alunos de conhecimentos sobre organização de dados, de estruturas de componentes e as suas ligações. A qualidade do software e boas práticas de codificação serão temas de análise.

No sentido de pôr em prática os conhecimento adquiridos os alunos irão gerir o desenvolvimento de um sistema, adoptando uma metodologia de desenvolvimento onde irão entregar vários documentos de análise do sistema e desenvolver um protótipo de forma a poderem aplicar testes e perceber a qualidade do código.

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

An objective of this unit is to present several models of software development that allows students to have a rigorous approach of software development. The first chapter explains what is software engineering, then there will be a review of models of software development, taking into account the advantages and disadvantages of each model. Finally, the model of software development "agile" will be explained in detail.

Then we will address the issues of software architectures to provide students with knowledge of data organization, structural components and their interconnections. Software quality and good coding practices will be subject of analysis.

In order to put into practice the knowledge acquired, students will manage the development of a system, adopting a mainstream methodology for software development and developing the application for further testing.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão consistir na apresentação de conceitos, na discussão de exemplos práticos e no apoio à realização de um projeto, estimulando-se os alunos a participarem ativamente nas aulas. Os resultados da aprendizagem serão avaliados através de uma componente prática.

A componente prática consta de um projecto de equipa que se inicia pela apresentação de uma proposta de desenvolvimento de uma aplicação de software, o que inclui o planeamento em equipa das tarefas a desenvolver e o seu desenvolvimento. A codificação de acordo com boas regras, a verificação e a validação de software serão também incluídos.

A componente prática deverá que ser realizada durante o período lectivo com o acompanhamento do docente. Podem se inscrever a exame os alunos que não tenham obtido aproveitamento à unidade curricular, com a condição de terem obtido a classificação mínima na componente prática. O exame será a apresentação de uma melhoria do projecto.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will consist of the presentation of concepts and the discussion of practical examples for supporting the realization of a project, asking students to actively participate in class. Learning outcomes will be assessed through

a practical component. The practical component consists of a project team that begins by presenting a proposal to develop a software application, which includes the planning team to develop the tasks and their development. Coding according to good rules and optimization, the verification and validation of software will be included.

*The practical component will be held during term with supervision from the instructor.
Can apply exam students who have obtained at least 9 in the practical component.*

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

Um dos objectivos desta unidade é apresentar vários modelos de desenvolvimento de software que permita aos estudantes terem uma aproximação rigorosa do que é o desenvolvimento de software. O primeiro capítulo explica o que é a engenharia de software, de seguida será feita uma revisão dos modelos de desenvolvimento de software, tendo em consideração as vantagens e inconvenientes de cada modelo. Finalmente, o modelo de desenvolvimento de software "ágil" será explicado em detalhe.

Depois iremos abordar as questões de arquitecturas de software para dotar os alunos de conhecimentos sobre organização de dados, de estruturas de componentes e as suas ligações. A qualidade do software e boas práticas de codificação serão temas de análise.

No sentido de pôr em prática os conhecimentos adquiridos os alunos irão gerir o desenvolvimento de um sistema, adoptando uma metodologia de desenvolvimento onde irão entregar vários documentos de análise do sistema e desenvolver um protótipo de forma a poderem aplicar testes e perceber a qualidade do código.

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

An objective of this unit is to present several models of software development that allows students to have a rigorous approach of software development. The first chapter explains what is software engineering, then there will be a review of models of software development, taking into account the advantages and disadvantages of each model. Finally, the model of software development "agile" will be explained in detail.

Then we will address the issues of software architectures to provide students with knowledge of data organization, structural components and their interconnections. Software quality and good coding practices will be subject of analysis.

In order to put into practice the knowledge acquired, students will manage the development of a system, adopting a mainstream methodology for software development and developing the application for further testing.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Somerville, I. (2011). Software Engineering. 9th Edition, Addison-Wesley

Mapa III - Análise e Projecto de Sistemas

3.2.1. Unidade curricular:

Análise e Projecto de Sistemas

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

Joaquim Gonçalves Pereira da Silva (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular visa dotar os estudantes dos conceitos básicos sobre a análise e projeto de sistemas de software. Pretende-se desenvolver nos estudantes as capacidades de abstração e comunicação e a prática na utilização de técnicas de levantamento e análise de requisitos.

Os estudantes obterão competências na utilização dos métodos e técnicas de modelação e especificação de software, adequadas á elaboração de documentação de suporte ás atividades de desenvolvimento de sistemas de informação.

No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:

Descrever o conceito de sistema de informação e o seu papel no contexto organizacional;

Descrever o processo de análise e conceção de sistemas de software;

Demonstrar capacidade de abstração na análise e modelação de sistemas;

Analisar e modelar um sistema de software recorrendo á linguagem de modelação UML;

Elaborar um documento de análise e de modelação de um sistema de software, baseado numa metodologia adequada.

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

This curricular unit aims to prepare the students to understand the basic concepts about system analysis and design. It is also intended to develop in the students the capabilities of abstraction, communication, and practice in the use of techniques of requirements elicitation and analysis.

The students will get skills to use methods and techniques of specification and modelling, suitable to document the

activities of information systems development life cycle.

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

Describe the concept of information system and its role in the organizational context;

Describe the process of analysis and design of software systems;

Use abstraction skills in systems analysis and modelling;

Analyse and model a software system using the modelling language UML;

Prepare the analysis and modelling document of a software system, based on an appropriate software development methodology.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

1. Desenvolvimento de software

O produto de software

A engenharia de software (ES)

Sistemas de Informação (SI)

Modelos do processo de software

2. Análise de sistemas

Introdução à análise de sistemas

Modelação dos processos de negócio

Engenharia de requisitos

Levantamento e elaboração de requisitos

Negociação e especificação de requisitos

Validação e revisão de requisitos

Documento de requisitos

3. Projeto de software

Modelação de software

A UML na análise e projeto de software

Análise e projeto ágeis

Ferramentas de suporte ao projeto de software

3.2.5. Syllabus:

1. Software development

The product software

Software engineering (ES)

Information Systems (IS)

Software process models

2. Systems analysis

Introduction to systems analysis

Business processes modelling

Requirements engineering

Requirements elicitation and elaboration

Requirements negotiation and specification

Requirements validation and review

Requirements Document

3. Software design

Modeling Software

Software analysis and design with UML

Agile analysis and design

Tools for supporting software project

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

O programa da unidade curricular introduz os conceitos chave para se compreender o âmbito e o contexto em que se desenvolvem as atividades de análise e projeto de sistemas de software. Para desenvolverem competências neste domínio, os estudantes devem familiarizarem-se com os princípios e as boas práticas da análise e do projeto de software, saber utilizar a linguagem UML e conhecer o processo de desenvolvimento ágil.

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

The program of the course introduces the key concepts that allow understanding the scope and context in which the system analysis and design activities are developed. To develop skills in this field, students should be familiarized with the principles and best practices of the system analysis and design, to know how to use UML, and to understand the agile software process.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas irão consistir na apresentação de conceitos, na discussão de exemplos práticos e no apoio á realização de um projeto, estimulando-se os alunos a participarem ativamente nas aulas. No processo de

aprendizagem, os tempos letivos serão tendencialmente conduzidos de acordo com a seguinte distribuição:

- 30% *Exposição da matéria;*
- 30% *Realização de exercícios e exposição de casos de estudo;*
- 30% *Acompanhamento e apoio ao projeto de equipa;*
- 10% *Avaliação — realização de testes e apresentação de projeto.*

O projeto será realizado em equipa e visa colocar em prática os conceitos e ferramentas fornecidos na unidade curricular. Inicia-se com a apresentação de uma proposta de desenvolvimento de uma aplicação de software e inclui a especificação dos requisitos, a modelação do sistema e a implementação de um protótipo.

Os resultados da aprendizagem serão avaliados através de uma componente teórica e de uma componente prática.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes will consist in the presentation of concepts, discussion of practical examples, and support the implementation of the projects, stimulating students to actively participate in the classes. The learning activities will be scheduled according to the following distribution:

- 30% *Presenting and discussing the concepts;*
- 30% *Conducting exercises and explanatory case studies;*
- 30% *Monitoring and supporting the execution of the software projects;*
- 10% *Assessment - written test and final presentation of the software projects.*

The students will develop a team project to put in practice the concepts and tools supplied by the course. They will submit a proposal to develop a software application and then will deliver the specification requirements, the system models and a system prototype.

Learning outcomes will be assessed through a theoretical component and a practical component.

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

Para se atingir os objetivos desta unidade curricular é necessário que os conceitos de engenharia de software, processo de software e sistema de informação sejam bem compreendidos pelo estudante. Além disso, o estudante deve obter competências no uso de ferramentas de suporte às atividades de análise e projeto de software.

As aulas serão do tipo teórico-prático com o objetivo de consolidar os conceitos com a prática. O desenvolvimento de um projeto em equipa, desde a proposta de um sistema de software até à sua implementação, permitirá colocar em prática os conhecimentos adquiridos.

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

To achieve the objectives of this course, the student should understand very well the concepts of software engineering, software process and information system. In addition, the student must obtain skills in using effective tools to support the activities of software analysis and design.

In order to consolidate the concepts with practice, the classes will mix theoretical concepts with practical exercises.

The development of a project team, since the proposal for a software system to its implementation, will put into practice all the knowledge acquired. practice all the knowledge acquired.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Cadle, J., Paul, D., Turner, P. (2010). Business Analysis Techniques – 72 Essential Tools for Success, BCS
Larman, C. (2004). Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and Iterative Development, 3rd edition, Prentice-Hall PTR
Pressman, R. S. (2010). Software Engineering: a Practitioner's Approach, 7th edition., McGraw-Hill
Rubin, K. S. (2013). Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Addison-Wesley Professional

Mapa III - Sistemas Operativos e Sistemas Distribuídos

3.2.1. Unidade curricular:

Sistemas Operativos e Sistemas Distribuídos

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

Nuno Alberto Ferreira Lopes (60 horas diurno)

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

António José de Oliveira Nabais (60 horas pós laboral)

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

Esta unidade curricular tem como principal objectivo familiarizar os alunos com o conceito de Sistema Operativo, assim como as suas principais funções, interface para com o utilizador e gestor eficiente de recursos. Para atingir este objectivo irão ser estudados os principais componentes de um sistema operativo e a sua interação com o hardware e o software aplicacional. A demonstração prática dos conceitos utilizará o sistema operativo Linux.

Os alunos que concluíam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de: Compreender o papel do sistema operativo como intermediário entre o hardware e software para o correcto funcionamento da máquina; Identificar as principais funções de gestão do sistema operativo; Instalar um novo sistema operativo numa máquina vazia; Usar uma máquina virtual para executar um segundo SO; Utilizar o interface para o utilizador para lançar e monitorizar processos; Programar uma aplicação para manipular ficheiros no sistema.

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

This course has as its main objective the introduction of the Operating Systems concept to students, together with its main functions, user interface and resource manager. To achieve this goal, the unit will study the main components of an operating system and its interaction with the hardware and software. The concepts will be demonstrated using the Linux OS.

Students that conclude this curricular unit should be capable of: Understanding the role of the operating system as a middleware between the hardware and the software for the correct behaviour of the machine; Identifying the main management roles of the O.S.; Using both text and graphic mode user interface; Installing a new operating system on an empty (as in new) machine; Using a virtual machine to deploy a second O.S. on the same physical machine; Using the user interface to launch and monitor processes; Programming an application to manipulate files on the system.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos Sistemas Operativos

Função, classificação e organização de um S.O. Evolução histórica dos S.O.s Instalação de um S.O. numa máquina vazia Máquinas Virtuais

Gestão de Processos e Memória

Definição de processo Escalonamento de Processos Mecanismos de gestão de memória Memória Virtual: segmentação e paginação Interpretador de comandos e interface texto/gráfica para o utilizador

Gestão de Ficheiros

Organização e estrutura de um sistema de ficheiros Autorização e controlo de acessos: permissões de ficheiros Chamadas ao sistema para acesso aos ficheiros

Comunicação entre Processos

Conceito de Pipes Conceito de Sockets Exemplos práticos

Sistemas Distribuídos

Caracterização de sistemas distribuídos: transparência, concorrência, segurança, escalabilidade e tolerância a faltas. Arquiteturas e modelos de sistemas distribuídos: modelo cliente-servidor, comunicação entre processos e invocação remota. Partilha de ficheiros distribuídos (em ambientes Windows e Linux).

3.2.5. Syllabus:

Introduction to Operating Systems

Functionality, classification and organization of an O.S.; O.S. history; Installing an O.S. on a new machine; Virtual Machines

Process and Memory Management

Process definition; Process scheduling; Techniques for managing memory; Virtual memory: segmentation and pagination; Command interpreter and text/graphic user interface.

File Management

File system organization and structure; Authorization and Access control: file permissions; System calls for manipulating files.

Inter-Process Communication

Pipes; Sockets; Practical examples

Distributed Systems

Characterization: transparency, concurrency, security, scalability and fault tolerance; Communication architecture: cliente-sever model, inter process communication and remote procedure calls; Distributed File System in Windows and Linux

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

Os conteúdos programáticos desta UC abordam os principais conceitos na área dos Sistemas Operativos, assim como na área de Sistemas Distribuídos. Estes conceitos permitem a compreensão das principais características de funcionamento dos sistemas, de modo a poderem ser usados mais eficazmente, que são os objectivos da UC.

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

The course syllabus covers the main topics in Operating Systems and also in Distributed Systems, which are key to

understand how the systems work, and how one can understand its behaviour, in order to have an improved usage, which are this course objectives.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No âmbito da Unidade Curricular serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino e aprendizagem: Exposição teórica e teórico-prática da matéria nas aulas Fornecimento de documentos de texto em cada sessão de trabalho Debate dos temas abordados nas aulas e esclarecimento de dúvidas Estímulo á participação, interação e dinâmica de grupo Avaliação formativa adequada á aquisição de conhecimentos e competências Realização de trabalhos práticos para a aplicação dos conhecimentos e competências

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit will use the following methods of teaching and learning: Theoretical & Practical Exposure; Provision of text documents in each work session; Discussion of the topics covered in classes; Encouraging the participation, interaction and group dynamics; Appropriate formative assessment to the acquisition of knowledge and skills; Perform practical exercises to apply the knowledge and skills lectured.

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

Tendo em conta os objectivos descritos para esta unidade curricular, a metodologia de ensino baseada em aulas teórico-práticas revela-se a mais adequada, com realização de trabalhos práticos para aplicação dos conhecimentos e competências adquiridos e debate, em grupo, dos temas abordados nas aulas, com o inerente estímulo á participação, interação e dinâmica de grupo.

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

Having regard to the objectives outlined for this curricular unit, the teaching methodology based on practical classes is the most appropriate, including practical assignments and group discussion with encouragement for participation, interaction and group dynamics.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

*J. Marques, Paulo Ferreira, Carlos Ribeiro, Lui?s Veiga, Rodrigo Rodrigues, Sistemas Operativos, FCA, 2009.
Abraham Silberschatz, Operating System Concepts, John Wiley & Sons, 2009.
G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Distributed Systems: Concepts and Design, Fourth Edition, Addison-Wesley, 2005.
Jorge Ganjal, Gesta?o de Sistemas e Redes em Linux, FCA, 2010*

Mapa III - Redes de Computadores

3.2.1. Unidade curricular:

Redes de Computadores

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

António José de Oliveira Nabais (60 horas pós laboral)

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

Nuno Alberto Ferreira Lopes (60 horas diurno)

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

O objetivo desta unidade curricular é dar a conhecer aos alunos os conceitos básicos das redes de computadores, nomeadamente das tecnologias, arquiteturas e aplicações que servem de base à comunicação na Internet.

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de obter uma visão global sobre os diversos elementos de um sistema de comunicações, da sua função e relacionamento; conhecer os vários tipos de redes de comunicações, com especial destaque para as redes locais Ethernet; conhecer os principais meios de transmissão; compreender a relação entre o modelo OSI, a arquitectura TCP/IP e as principais tecnologias de redes locais; explicar o endereçamento e o encaminhamento em redes IP. Compreender os protocolos da camada de transporte; entender alguns protocolos típicos da camada de aplicação.

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

The aim of this curricular unit is to present the basic concepts of data communication networks, namely

the technologies, architectures and applications used in the Internet.

It is expected the students that end successfully this curricular unit have a global vision on the diverse elements of a communication system, its function and inter-relationship; to know the diverse types of networks, with special focus on Ethernet networks; to know the main data communication systems; to understand the relationship between the models OSI and TCP/IP; to know the main technologies of local area networks; to explain the IP addressing and the IP forwarding; to understand the protocols of the transport layer; to understand a few typical protocols of application layer.

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Introdução às redes, onde são apresentados e comparados os modelo OSI e TCP/IP.*
- 2) *As Camadas físicas e de ligação de dados, com relevância para o protocolo Ethernet.*
- 3) *A camada de rede abordando o formatos dos datagramas IP, a fragmentação dos pacotes, o endereçamento e as suas classes, bem como as máscaras de rede.*
- 4) *Aborda-se o encaminhamento de pacotes numa rede IPv4 e a forma como é feito usando tabelas de encaminhamento.*
- 5) *Na camada de transporte discutem-se os protocolos TCP e UDP.*
- 6) *Na camada de aplicação são referidos protocolos importantes, como por exemplo o DNS e HTTP.*

3.2.5. Syllabus:

- 1) *Introduction to computer networks, where we present and compare the OSI and TCP/IP models*
- 2) *Physical layer and data link layer, with relevance to Ethernet protocol.*
- 3) *The network layer, where we introduce IP packet format, address classes and network masks.*
- 4) *IP packet forwarding, introducing devices and routing tables*
- 5) *The transport layer, with UDP and TCP protocols.*
- 6) *Application layer protocols, including DNS and HTTP*

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

Ao adquirirem os conhecimentos ministrados do conteúdo programático, os alunos serão capazes de obter uma visão global sobre os diversos elementos de um sistema de comunicações, da sua função e relacionamento, conhecer os vários tipos de redes de comunicações, com especial destaque para as redes locais Ethernet, conhecer os principais meios de transmissão e os principais dispositivos de comunicação, assim como compreender a relação entre o modelo OSI, a arquitetura TCP/IP.

Ao nível dos protocolos TCP/IP saberão explicar o endereçamento e o encaminhamento em redes IP e dominar o subnetting. Saberão compreender os protocolos da camada de transporte e alguns protocolos típicos da camada de aplicação.

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

With the knowledge acquired along the course, the students will be able to have a global vision on the diverse elements of a data communication system, its function and inter-relationship; to know the diverse kinds of communication networks, with special focus on Ethernet networks; to know the main transmission systems and the main communication network devices, as well as to understand the relation between the models OSI and TCP/IP.

Regarding TCP/IP protocols, students will know to explain the IP addressing and master the subnetting technique and application.

Students will be able to understand the protocols of the transport layer and some protocols of the application layer.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A concretização dos objetivos propostos passa pela abordagem teórica aos principais conceitos e da aplicação prática dos mesmos, com recurso a exemplos ilustrativos e ao estudo de casos reais. A fim de ajudar os alunos a assimilarem os conhecimentos que se pretendem transmitir, serão realizados ao longo do curso diversos exercícios retirados de casos reais. Além de uma componente teórico-prática, os alunos terão oportunidade de exercitar os seus conhecimentos em ambientes simulados de redes.

Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através de testes escritos de avaliação, quer ao longo do período lectivo ou através de exame final. Complementarmente, a aprendizagem será avaliada individualmente ou em grupos de dois alunos, através de um trabalho prático.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

In order to accomplish the proposed goals, the curricular unit presents the theory regarding the main network concepts, as well as its application on practical cases. In order to help students to improve the assimilation

of the knowledge, it will be done diverse exercises along the course, based on real cases. Besides this academic component, students will have opportunity to apply their knowledge in simulated network scenarios.

The learning results are evaluated individually through written evaluation tests along the scholar period or through a final exam. Moreover, the learning results are evaluated individually or in groups of two students, through

one practical work developed along the scholar period.

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

A realização frequente de exercícios práticos nas aulas ao longo do curso permitirão que os alunos consolidem os conhecimentos adquiridos, nomeadamente os respeitantes aos pontos 2, 3 e 4 do conteúdo programático. O trabalho prático realizado numa rede local virtual permitirá cimentar esses conhecimentos. Todos os detalhes protocolos importantes apresentados durante as aulas poderão ser observados e entendidos com a realização do trabalho prático.

Esta metodologia garantirá que os alunos que frequentem com sucesso a unidade curricular tenham assimilado os objectivos de aprendizagem propostos.

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

The frequent execution of practical exercises at the class along the scholar period will allow students to consolidate the obtained learning regarding the points number 2, 3 and 4. The practical work carried on a simulated platform will reinforce the consolidation of the learning. All important details of the network protocols presented along the course can be tested and understood with the execution of this work. This methodology will assure that students assimilate the main topics of the curricular unit.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Boavida, Bernardes, TCP/IP Teoria e Pratica, FCA, 2012.

Gouveia, Magalhães, Redes de Computadores curso completo, FCA, 2009

Mapa III - Arquitectura de Computadores

3.2.1. Unidade curricular:

Arquitectura de Computadores

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

António José de Oliveira Nabais (60 horas diurno e 60 horas pós laboral)

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular pretende-se apresentar os conceitos fundamentais relativos à arquitectura dos computadores pessoais.

São apresentados as principais tecnologias envolvidas, nomeadamente os processadores, memória principal, interfaces e periféricos. Pretende-se capacitar os alunos para compreender e avaliar os diferentes aspectos da arquitectura de um computador.

Conhecimentos e competências a adquirir:

- 1. Identificar os elementos que compõem um computador pessoal, com os seus blocos constituintes fundamentais.*
- 2. Utilizar operadores lógicos e circuitos digitais para implementar funções lógicas*
- 3. Simplificar expressões lógicas através dos mapas de Karnaugh.*
- 4. Projectar Circuitos lógicos Combinatórios*
- 5. Conhecer a estrutura interna e funcionamento do microprocessador*
- 6. Relacionar as características técnicas dos componentes principais com o seu desempenho.*
- 7. Realizar testes de medição de desempenho*
- 8. Conhecer e implementar sistemas tolerantes a falhas*

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

This unit will present the basic concepts of architecture and function of personal computers. These topics are presented in a perspective of historical evolution.

Students will work with some of these technologies, namely the processors, core storage, interfaces and peripherals. The unit will enable students to understand and evaluate different aspects of personal computer architecture.

Knowledge and competences to be acquired:

- 1. Identify components in a personal computer, relating them with its function inside the computer*
- 2. Use logic operators and digital circuits to implement logic functions*
- 3. Apply Karnaugh maps to logic function simplification*

4. **Build logic combinatory circuits to implement logic functions**
5. **Understand microprocessor internal structure and function**
6. **Understand how processor, memory and peripherals connect and work together**
7. **Benchmark components to compare computer performance**
8. **Understand and implement fault tolerant systems**

3.2.5. Conteúdos programáticos:

- 1.1 **Processamento da informação**
- 1.2 **Estrutura básica do computador**
- 1.3 **A evolução dos computadores**
- 2 **Sistemas Digitais**
 - 2.1 **Sistemas de numeração**
 - 2.2 **Funções lógicas**
 - 2.3 **Álgebra de Boole**
 - 2.4 **Circuitos lógicos combinatórios**
 - 2.5 **Módulos funcionais**
 - 2.6 **Multiplexers**
 - 2.7 **ROMs**
 - 2.8 **Circuitos sequenciais**
 - 2.8.1 **Flip-flops**
 - 2.8.2 **Registos**
 - 2.8.3 **Contadores**
 - 2.8.4 **Tabela de transição de estados**
- 3 **Micro-processadores**
- 4 **Tecnologias de memória**
- 5 **Interfaces e periféricos**
- 6 **Medição do desempenho de computadores**
- 7 **Sistemas de tolerância a falhas**

3.2.5. Syllabus:

- 1 **Personal Computer Architecture**
- 2 **Digital systems**
 - 2.1 **Number representation**
 - 2.2 **Logic Circuits**
 - 2.3 **Combinatory Circuits**
 - 2.4 **Sequential Circuits**
- 3 **Micro-processors**
- 4 **Memory Technologies**
- 5 **Peripherals and interfaces**
- 6 **Computer benchmarking**
- 7 **Fault tolerant systems**

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

Um dos objetivos da Unidade Curricular de Arquitectura de Computadores passa por identificar os elementos que compõem um computador. Nesse sentido, o primeiro capítulo introduz os conceitos básicos sobre a Arquitectura de Computadores e os capítulos 3,4, 5 e 7 abordam em pormenor cada um dos componentes.

Pretende-se também que os alunos utilizem operadores lógicos e circuitos digitais para implementar funções lógicas e simplifiquem expressões através dos mapas de Karnaugh. Isto será abordado nos capítulos 2 do programa.

Finalmente a unidade visa a medição de desempenho dos computadores, o que será abordado no capítulo 6.

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

An objective of this unit is the study of the distinct components of a Computer. this is studied in chapters 1,3,4,5 and 7.

Another objective is the use of logical operators and digital circuits to implement logical functions and also expression simplification using Karnaugh maps. This is studied in chapter 2.

The last objective is performance analysis of computers, studied in chapter 6.

3.2.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta unidade serão utilizadas as seguintes metodologias de aprendizagem:

1. **Aulas teóricas**
2. **Aulas práticas**
3. **Realização de testes de avaliação práticos e teóricos**
4. **Realização de trabalhos práticos, fora das aulas.**

A avaliação é constituída por 2 testes escritos e um trabalho prático.

O trabalho terá peso 30% na nota final e os testes 35% cada.

Somente os alunos que tiverem tido aprovação no trabalho prático da disciplina, poderão realizar o exame na época de recurso ou especial.

3.2.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Theoretical classes*
2. *Practical classes*
3. *Written tests*
4. *Lab projects*

Evaluation is based on written tests and a lab project.

Lab project will be weighted at 30% of the final grade.

Access to exams is limited by the approval of the lab project.

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

Nas aulas teóricas serão introduzidos os conceitos necessários à compreensão dos temas.

Nas aulas práticas serão resolvidos exercícios de aplicação sobre todos os temas abordados na disciplina.

Haverá um teste de avaliação prático sobre os temas abordados nas aulas práticas e um teste de avaliação teórico sobre os temas teóricos.

O trabalho prático da disciplina consistirá na aplicação de software específico para a medição de desempenho dos computadores pessoais.

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

Theoretical classes will be used to present the concepts of all topics covered by this unit. Practical classes will be used to solve exercises about digital and analog circuits. Students will be graded using 2 evaluation tests, one theoretical and another practical.

The group project will enable students to evaluate the performance of personal computers, using benchmark software.

3.2.9. Bibliografia de consulta / existencia obrigatória:

Curso Técnico de Hardware, José Gouveia e Alberto Magalhães, FCA

Fundamental dos Sistemas Digitais, FCA, Carlos Pedro Baptista

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 IV - Nuno Vasco Moreira Lopes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Nuno Vasco Moreira Lopes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado 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 IV - Daniela Carneiro da Cruz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Daniela Carneiro da Cruz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

60

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa IV - Nuno Sérgio Mendes Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Sérgio Mendes Dias***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Instituto Politécnico do Cávado e do Ave***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Escola Superior de Tecnologia***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 IV - Maria Manuela Cruz Cunha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Manuela Cruz Cunha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Instituto Politécnico do Cávado e do Ave***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Escola Superior de Tecnologia***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 IV - Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves

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 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 IV - Patrícia Isabel Sousa Trindade da Silva Leite

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Patrícia Isabel Sousa Trindade da Silva Leite

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 IV - Mariana Teixeira Baptista de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Mariana Teixeira Baptista 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 IV - Natália Maria de Bessa Pacheco Rego

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Natália Maria de Bessa Pacheco Rego

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 (%):
55

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa IV - Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira

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 IV - Óscar Rafael da Silva Ferreira Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Óscar Rafael da Silva Ferreira Ribeiro

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 (%):

55

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa IV - Maria Isabel Preto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Maria Isabel Preto

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa IV - Eva Ferreira de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Eva Ferreira 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 IV - Pedro Miguel Loureiro Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Loureiro 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:

Equiparado a Assistente 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 IV - Joaquim Gonçalves Pereira da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Joaquim Gonçalves Pereira da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 IV - Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves

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 IV - António Herculano de Jesus Moreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Herculano de Jesus Moreira

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 (%):

55

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa IV - António José de Oliveira Nabais**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António José de Oliveira Nabais

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 IV - Teresa Maria Leitão Dieguez**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Teresa Maria Leitão Dieguez

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa IV - Duarte Filipe Oliveira Duque**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Duarte Filipe Oliveira Duque

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 IV - Teresa Paula Amaral Abreu**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Teresa Paula Amaral Abreu

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 IV - Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Vitor Hugo Mendes da Costa 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 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 IV - João Carlos Cardoso da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Carlos Cardoso da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 IV - Nuno Alberto Ferreira Lopes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Alberto Ferreira Lopes

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 IV - Luis Gonzaga Martins Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luis Gonzaga Martins 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 IV - Mário João Freitas de Sousa Basto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Mário João Freitas de Sousa Basto

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 IV - José Paulo Fernandes Macedo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

José Paulo Fernandes Macedo

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 (%):

55

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. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Nuno Vasco Moreira Lopes	Doutor	Informática	50	Ficha submetida
Daniela Carneiro da Cruz	Doutor	Informática	60	Ficha submetida
Nuno Sérgio Mendes Dias	Doutor	Electrónica e Instrumentação	100	Ficha submetida
Maria Manuela Cruz Cunha	Doutor	Engenharia de Produção e Sistemas	100	Ficha submetida
Joaquim José de Almeida Soares Gonçalves	Doutor	Ciências da Informação especialidade em Sistemas e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Patrícia Isabel Sousa Trindade da Silva Leite	Doutor	Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Mariana Teixeira Baptista de Carvalho	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	100	Ficha submetida
Natália Maria de Bessa Pacheco Rego	Doutor	Matemática	55	Ficha submetida
Paulo Adriano Marques Sousa Teixeira	Mestre	Gestão da Informação	100	Ficha submetida
Óscar Rafael da Silva Ferreira Ribeiro	Doutor	Informática	55	Ficha submetida
Maria Isabel Preto	Doutor	Ciências da Educação	50	Ficha submetida
Eva Ferreira de Oliveira	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Loureiro Rodrigues	Mestre	Engenharia Biomédica	50	Ficha submetida
Joaquim Gonçalves Pereira da Silva	Mestre	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Patrícia Sofia Torres Rodrigues Gonçalves	Doutor	Engenharia de Produção	100	Ficha submetida
António Herculano de Jesus Moreira	Mestre	Engenharia Electrónica	55	Ficha submetida
António José de Oliveira Nabais	Licenciado	Engenharia	100	Ficha submetida
Teresa Maria Leitão Dieguez	Mestre	Inovação e Empreendedorismo Tecnológico	50	Ficha submetida
Duarte Filipe Oliveira Duque	Doutor	Sistemas de Computação e Comunicações	100	Ficha submetida
Teresa Paula Amaral Abreu	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho	Doutor	Electrónica Industrial	100	Ficha submetida
João Carlos Cardoso da Silva	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Nuno Alberto Ferreira Lopes	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Luis Gonzaga Martins Ferreira	Doutor	Engenharia Industrial e de Sistemas	100	Ficha submetida
Mário João Freitas de Sousa Basto	Doutor	Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
José Paulo Fernandes Macedo	Mestre	Redes e serviços de comunicações	55	Ficha submetida
			2180	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagens são sobre o nº total de docentes ETI)

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	Nº / No. Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	17

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	N.º / No.	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	16	

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	Nº / No.	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):	16	
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):		

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	N.º / No.	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:	16	
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):	3	

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

O Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes do Instituto assenta em princípios de: i) Orientação, visando a melhoria da qualidade do desempenho dos docentes; ii) Consideração de cada área disciplinar; iii) Consideração dos relatórios produzidos no cumprimento de obrigações do estatuto da carreira e a sua avaliação; iv) Realização da avaliação pelos órgãos científicos e recurso à colaboração de peritos externos; v) Participação dos órgãos pedagógicos; e, vi) Realização periódica, obrigatoriamente de três em três anos.

A avaliação dos docentes tem por base a: (i) A dimensão pedagógica, que é composta pelos parâmetros: actividade de ensino, acompanhamento e orientação de estudantes, resultados dos inquéritos de avaliação pedagógica realizados aos estudantes, produção de material pedagógico, coordenação e participação em projectos pedagógicos, inovação e experiência profissional não académica relevante para a actividade de ensino; (ii) A dimensão técnico-científica que é composta pelos parâmetros: reconhecimento pela comunidade científica, produção e impacto científico, coordenação e participação em projectos científicos, criação e reforço de meios laboratoriais ou outras infra-estruturas de investigação bem como coordenação, liderança e dinamização da actividade científica; e, (iii) A dimensão organizacional que é composta pelos parâmetros: cargos em órgãos do Instituto, das suas escolas ou de outras unidades orgânicas, coordenação e participação em cursos e tarefas temporárias.

A apreciação do desempenho docente recai sobre as suas actividades, materializando-se na avaliação apurada num processo de auto-avaliação e avaliação, neste último caso realizada pelo Conselho Coordenador de Avaliação do IPCA, composto por professores doutorados, na qualidade de representantes de todas as categorias dos professores. Fazem parte, ainda, do processo de avaliação do desempenho docente os inquéritos por questionário, de resposta e preenchimento obrigatório em todos os níveis de ensino, onde são avaliados pelos estudantes as seguintes dimensões: (i) a Unidade Curricular (Contributo da UC para a formação na área do curso, Clareza nos objetivos definidos no programa da UC, Adequação dos procedimentos de avaliação, Valorização da participação dos estudantes nas atividades, Adequação da inclusão da UC no plano de estudos, Suficiência da bibliografia, Volume de trabalho da UC (horas contacto + horas estudo + horas trabalhos, seminários, etc.); e, (ii) a Actividade Docente (Adequação das estratégias e metodologias adoptadas pelo docente ao programa da UC, Capacidade de estimular a motivação e interesse nos estudantes, Criação de um clima favorável à aprendizagem, Estimulação da reflexão crítica dos estudantes, Disponibilização dos sumários desenvolvidos da aula, Cumprimento das regras de avaliação previamente definidas em programa da UC, Disponibilidade para o acompanhamento dos estudantes,

fora das horas de contacto e **Apreciação global do docente**).

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

Regulation for assessing the performance of teachers of the Institute is based on principles of: (I) Orientation, aimed at improving the quality of the performance of teachers; (ii) Consideration of each disciplinary area; (iii) consideration of reports produced in compliance with the obligations of the status of career and its evaluation; (iv) carrying out of scientific assessment bodies and recourse to the collaboration of external experts; (v) participation of pedagogical bodies; and, (vi) Conducted periodically, required every three years.

The evaluation of teachers is based on: (I) The pedagogical dimension, which is composed of parameters: educational activity and student orientation, evaluation of instructional results performed by students, production of educational material, coordination and participation in educational innovation projects, and non-academic professional experience relevant to the educational activity; (ii) The technical-scientific dimension that contains the parameters: recognition by the scientific community, scientific production and impact, coordination and participation in scientific projects, creation and strengthening of laboratory or other research infrastructure as well as coordination, leadership and dynamization of scientific activity; and, (iii) The organizational dimension that contains the parameters: positions in bodies of the Institute, of their schools or other organic units, coordination and participation in courses and temporary tasks.

Teacher performance appraisal lies about their activities, materializing evaluation established a process of self-assessment and evaluation, in the latter case held by the Council Assessment Coordinator of IPCA, composed of teachers PhDs, as representatives of all categories of teachers. Also part of the process of teaching performance assessment surveys by questionnaire response and mandatory at all educational levels, where students are assessed by the following dimensions: (I) the Curriculum Unit (UC's contribution to the training course, Clarity on the objectives defined in the programme of UC, appropriateness of assessment procedures, enhancement of the participation of students in the activities, appropriateness of inclusion of UC in the syllabus, Sufficiency of bibliography, workload of UC (contact hours + hours study + hours work, seminars, etc.); and, (ii) Teaching activity (appropriateness of strategies and methodologies adopted by teaching the program from UC, ability to stimulate motivation and interest in the students, creating a climate conducive to learning, stimulation of critical reflection of students, availability of summaries of the classroom, developed rules previously defined in program evaluation of UC, availability for the follow-up of students, out of hours contact and overall assessment of the teacher).

5. Atividades de formação e investigação

Mapa V - 5.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
DIGARC	Não avaliado	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	Sem observações
ALGORITMI	Muito Bom	Universidade do Minho	Sem observações
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciências da Computação	Muito Bom	Universidade do Porto	Sem observações
Centro de Matemática	Excelente	Universidade do Porto	Sem observações
ICVS/3Bs	Excelente	Universidade do Minho	Sem observações
Centro de Gestão Industrial e da Tecnologia	Não avaliado	Universidade do Minho	Sem observações
Centro de Investigação em Economia, Finanças, Gestão e Engenharia Industrial (CIEFGEI)	Não avaliado	Instituto Politécnico do Porto	Sem observações
Centro D. Pedro – Centro Luso-Brasileiro de Estudos, Projetos e Inovação	Não avaliado	Universidade do Porto	Sem observações
Centro para a Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo (CITE) do INESC TEC	Excelente	Universidade do Porto	Sem observações
Epidemiology Research Unit (EPIUnit)	Muito bom	Universidade do Porto	Sem observações
CCTC	Bom	Universidade do Minho	Sem observações
VORG – Virtual Organizations Research Group.	Não avaliado	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	Sem observações

Perguntas 5.2 e 5.3

5.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/45ce26b1-2b13-9ada-806f-565ee88d4039>

5.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

- *Participação na organização da IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SEGAH);*
- *Participação na organização da CENTERIS - Conference ENTERprise Information Systems - aligning technology, organizations and people;*
- *Participação na organização da ViNOrg – Conference on Virtual and Networked Organizations Emergent Technologies and Tools*
- *Participação na revista internacional Journal ICTAE – Information and Communication Technologies for the Advanced Enterprise: an international journal;*
- *Participação na revista International Journal of Web Portals (IJWP);*
- *Participação no seminário na 1st International Week do IPCA;*
- *Participação na FICIS – Fórum Internacional Comunidades Inteligentes e Sustentáveis;*
- *Participação na expoBarcelos – Exposição do tecido económico e empresarial do concelho de Barcelos.*

5.3. 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:

- *Organization of the IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SEGAH);*
- *Organization of the CENTERIS - Conference ENTERprise Information Systems - aligning technology, organizations and people;*
- *Organization of the ViNOrg – Conference on Virtual and Networked Organizations Emergent Technologies and Tools*
- *Participation in the Internacional Journal ICTAE – Information and Communication Technologies for the Advanced Enterprise: an international journal;*
- *Participation in the International Journal of Web Portals (IJWP);*
- *Participation in the 1st International Week Seminar at IPCA;*
- *Participation in FICIS – Fórum Internacional Comunidades Inteligentes e Sustentáveis;*
- *Participation in ExpoBarcelos – Exposição do tecido económico e empresarial do concelho de Barcelos.*

6. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

6.1. Descreva estas atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Sendo uma das preocupações constante a correspondência da formação ministrada às necessidades do meio em que o IPCA está inserido, assumindo-se como um veículo potenciador do desenvolvimento da região envolvente tem existido um esforço na oferta formativa em regime de parceria à comunidade bem como no acolhimento e implementação de propostas do tecido empresarial, mantendo como denominador comum a excelência e qualidade dos serviços prestados nas áreas de especialidade.

Realização anual das "Jornadas de Informática" associadas aos temas da actualidade; Promoção de visitas de estudo, workshops e concursos; Edição do Jornal Internacional " Information and Communication Technologies for the Advanced enterprises"; promoção da Conferência Internacional "Centeris". Protocolos com diversas empresas da área informática; prestação de serviços à comunidade; formação em parceria com APNOR.

6.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

IPCA is constantly concerned with the correspondence between the training given and the needs of the medium in which IPCA is settled, taking itself as an enhancer vehicle to develop the surrounding region. There has been an effort in offering training in partnership with the community and to implement proposals from the business while maintaining both excellence and quality of services in the areas of specialization.

The annual realization of the "Jornadas de Informática" associated with present topics in Informatics; the promotion of study visits, workshops and competitions; the international journal edition of "Information and Communication Technologies for the Advanced Enterprises"; the promotion of the International Conference "Centeris"; the establishment of agreements with several business in the computer engineering field; the provision of services to the community; and the training in partnership with APNOR, are all examples of the IPCA partnership with the community.

7. Estágios e/ou Formação em Serviço

7.1. e 7.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VI - Protocolos de Cooperação

Mapa VI - Impetus Têxteis, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Impetus Têxteis, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._André Braga_6485.pdf](#)

Mapa VI - Gravidade Zero, Sistemas de Informação, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Gravidade Zero, Sistemas de Informação, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._António Pereira_7819.pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Daniel Silva_7997.pdf](#)

Mapa VI - Alfamind, innovation system limited

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Alfamind, innovation system limited

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Eduardo Peixoto_4852.pdf](#)

Mapa VI - MACWIN - Sistemas Informáticos, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
MACWIN - Sistemas Informáticos, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Jorge Alves_6164.pdf](#)

Mapa VI - UXS, Sistemas de Indormação, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
UXS, Sistemas de Indormação, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Jorge Lopes_5873.pdf](#)

Mapa VI - Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._José Antunes_6476 - Pedro Santos_6148.pdf](#)

Mapa VI - Câmara Municipal de Barcelos

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Câmara Municipal de Barcelos

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Marta Martinho_6171.pdf](#)

Mapa VI - Centro de Informática, IPCA

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Centro de Informática, IPCA

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Raquel Costa_7840.pdf](#)

Mapa VI - MVF - Comércio e Desenvolvimento de Software, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
MVF - Comércio e Desenvolvimento de Software, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_6562.pdf](#)

Mapa VI - ALFACOOOP - Cooperativa de Ensino C.R.L

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ALFACOOOP - Cooperativa de Ensino C.R.L

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_7996.pdf](#)

Mapa VI - WAVECOM - Soluções Rádio, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
WAVECOM - Soluções Rádio, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8627.pdf](#)

Mapa VI - ORDEM CRESCENTE, Consultoria para a Gestão-Unipessoal, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ORDEM CRESCENTE, Consultoria para a Gestão-Unipessoal, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8636.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._André Bárbara_6154.pdf](#)

Mapa VI - Silvertic - Equipamentos de Escritório, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Silvertic - Equipamentos de Escritório, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Carlos Linhares_7995.pdf](#)

Mapa VI - Bitway - Informática e Soluções Logísticas Integradas, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Bitway - Informática e Soluções Logísticas Integradas, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Diogo Pinto_4923.pdf](#)

Mapa VI - Technology Primavera Software Factory, Unipessoal, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Technology Primavera Software Factory, Unipessoal, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Filipe Oliveira_6567 - 02.pdf](#)

Mapa VI - GlobalSoft Business Software and Consulting, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
GlobalSoft Business Software and Consulting, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Filipe Oliveira_6567.pdf](#)

Mapa VI - Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._João Cardoso_7841.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._João Dourado_6128.pdf](#)

Mapa VI - Valedeste - Cooperativa de Solidariedade Social - IPSS

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Valedeste - Cooperativa de Solidariedade Social - IPSS

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._João Nóbrega_6152.pdf](#)

Mapa VI - Gaudium - Sistemas e Informática, Unipessoal, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Gaudium - Sistemas e Informática, Unipessoal, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Joaquim Costa_3692.pdf](#)

Mapa VI - Digital Devotion, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Digital Devotion, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._José Gonçalves_7830.pdf](#)

Mapa VI - View Inside, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
View Inside, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Luís Francisco_6507.pdf](#)

Mapa VI - Impetus Portugal Têxteis, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Impetus Portugal Têxteis, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Maria Miranda_8076.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Miguel Silva_6158.pdf](#)

Mapa VI - A SUPER 2000 - Máquinas Automáticas de Bebidas, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
A SUPER 2000 - Máquinas Automáticas de Bebidas, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Nuno Oliveira_7836.pdf](#)

Mapa VI - Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Paulo Pereira_7808.pdf](#)

Mapa VI - Codevision Innovating Education, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Codevision Innovating Education, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Pedro Fernandes_7839.pdf](#)

Mapa VI - Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Pedro Freitas_6407.pdf](#)

Mapa VI - COINDU - Componentes para a Indústria Automóvel, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
COINDU - Componentes para a Indústria Automóvel, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Pedro Laranjeira_7532.pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Pedro Vieira_8095.pdf](#)

Mapa VI - Vipvoz - Serviços de Telecomunicações Digitais, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Vipvoz - Serviços de Telecomunicações Digitais, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Rui Carvalhal_3866.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Rui Silva_7853.pdf](#)

Mapa VI - Leracsoft - Comércio e Sistemas Informáticos, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Leracsoft - Comércio e Sistemas Informáticos, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Vitor Ferreira_7814.pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._João Malheiro_6506.pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Rui Nogueira_6146.pdf](#)

Mapa VI - Kristaltek, Laser e Mecânica de Precisão, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Kristaltek, Laser e Mecânica de Precisão, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Adélio Miranda_7820.pdf](#)

Mapa VI - Alfacoop - Cooperativa de Ensino C.R.L.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Alfacoop - Cooperativa de Ensino C.R.L.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Anthony Cardante_7996.pdf](#)

Mapa VI - M.S.N.F. Soluções Informáticas, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
M.S.N.F. Soluções Informáticas, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_9121 \(1\).pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Pedro Brito_6155.pdf](#)

Mapa VI - DELPHI Automotive Systems

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DELPHI Automotive Systems

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Carlos Silva_6802.pdf](#)

Mapa VI - ETICADATA software

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
ETICADATA software

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_9113.pdf](#)

Mapa VI - Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8816.pdf](#)

Mapa VI - Codepixel Unipessoal, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Codepixel Unipessoal, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8634.pdf](#)

Mapa VI - Labfactus - Laboratório de Dados e Serviços Web

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Labfactus - Laboratório de Dados e Serviços Web

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8628.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_8624.pdf](#)

Mapa VI - GRAVIDADE ZERO - Sistemas de Informática, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
GRAVIDADE ZERO - Sistemas de Informática, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_7819.pdf](#)

Mapa VI - PRIMAVERA BSS, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
PRIMAVERA BSS, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_7520.pdf](#)

Mapa VI - AMCP - Advising Management Consultancy Providers

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
AMCP - Advising Management Consultancy Providers

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_6798.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_6601.pdf](#)

Mapa VI - Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Xpand Solutions - Informática e Novas Tecnologias, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_6568.pdf](#)

Mapa VI - F3M Information Systems, S.A.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
F3M Information Systems, S.A.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_6560.pdf](#)

Mapa VI - BITWAY - Informática e Soluções Logísticas, Lda.

7.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
BITWAY - Informática e Soluções Logísticas, Lda.

7.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[7.1.2._Aluno_4923.pdf](#)

Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes

7.2. Mapa VII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).
[7.2._Plano_Distribuição.pdf](#)

7.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

7.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

O estágio será orientado por um docente da EST dentro da área científica do curso, de acordo com o ponto 1 do Art 5 do Regulamento de Projecto e Estágio de Cursos de 1º Ciclo da EST. De acordo com o regulamento, o orientador reúne periodicamente com o aluno para acompanhar os trabalhos de estágio. Os alunos podem fazer uso de todos os recursos disponíveis no Campus do IPCA durante o seu estágio, nomeadamente o apoio social, cantina, bar, biblioteca e demais serviços.

7.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

7.4. Orientadores cooperantes

Mapa VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

7.4.1 Mapa VIII. 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):

[7.4.1_REP1_ciclo_EST \(2\).pdf](#)

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

Mapa IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map IX. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1) / Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
Rui Oliveira	Delphi Automative Systems	Administrador		
Sérgio Costa	Centro Informática IPCA	Colaborador		
Domingos Ribeiro Pereira	Câmara Municipal de Barcelos	Vereador Recursos Humanos		
Pedro Gonçalves	Xpand Solutions	Chief Technology Officer		
Célio Rodrigues	UXS Sistemas de Informação	Colaborador		
Pedro Fernandes	MacWin	Colaborador		
Oswaldo Rodrigues	Alfamind, inovacion system limited	Colaborador		
Jorge Santos	Gravidade Zero, Sistemas de Informação, Lda.	Gerente		
Serafim Fonseca	Impetus Portugal Texteis, SA	Colaborador		
Carlos Ferreira	LeracSoft Lda.	Administrador		
Manuel Pereira	F3M Information Systems S.A.	Diretor		
Francisco Fernandes	VipVoz Serviços de telecomunicações Digitais Lda.	Colaborador		
Fausto Araújo	Coindu	Responsável Recursos Humanos		
Maria Paula Sousa	Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho	Colaborador		
Marco Coelho	Codevision	Diretor		
Joaquim Pelteiro	A super 2000, Máquinas automáticas de bebidas S.A.	Administrador		
José Costa	View Inside Lda.	Gerente		
Laurinda Araújo	Valedeste IPSS	Presidente		
Rui Pereira	Digital Devotion Lda.	Gerente		
Francisco Guimarães	Gaudium, Sistemas de Informação, Lda.	Gerente		
Lourenço Antunes	Primavera Software Factory Lda.	Colaborador		
Paula Botelho	Silvertic, Equipamentos de Escritório Lda.	Gerente		

José Ferreirade	Alfacoop - Cooperativa de ensino C.R.L.	Presidente
Gonçalo Costa	Kristaltek, Laser e mecânica de precisão Lda.	Sócio gerente
Miguel Soares	M.S.N.F.Soluções Informáticas Lda.	Sócio gerente
José Gonçalves	Eticadata	Colaborador
Cláudio Silva	Ordem Crescente, Consultoria para a Gestão Lda.	Colaborador
Bruno Braga	Codepixel Lda.	Colaborador
Alexandre Costa	Labfactus, Laboratório de dados e serviços Web	Colaborador
Emanuel Santana	Wavecom	Colaborador
João Malheiro	Primavera BBS, S.A.	Colaborador
António Costa	AMCP Advising Management Consultancy Providers	Colaborador
João Fânzeres	MVF Software	Colaborador
Maria Benedita Gomes	Bitway Informática e Soluções Logísticas Lda.	Diretora

8. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

8.1. Caracterização dos estudantes

8.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

8.1.1.1. Por Género

8.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	93.7
Feminino / Female	6.3

8.1.1.2. Por Idade

8.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	19.3
20-23 anos / 20-23 years	34.3
24-27 anos / 24-27 years	21.7
28 e mais anos / 28 years and more	24.8

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

8.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	109
2º ano curricular	77
3º ano curricular	68
	254

8.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	55	50	50
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	10	2	5
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	129.8	115.8	124.1
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	9	2	5
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	26	67	60

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

<sem resposta>

8.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

<no answer>

9. Resultados académicos e internacionalização do ensino

9.1. Resultados Académicos

9.1.1. Eficiência formativa.

9.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	17	30	23
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	17	13	11
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	17	9
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 9.1.2. a 9.1.3.

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

Em termos gerais, o ciclo de estudos registou no ano letivo 2014/2015 uma taxa de aprovados/avaliados de 86,54%. Efetuado o levantamento do sucesso escolar pelas diferentes áreas científicas, obtêm-se as seguintes taxas de aprovados/avaliados por regime (diurno - pós laboral):

Engenharia da Computação: 86,4 - 92,4

Ciências da Computação: 73 - 90,83

Tecnologias da Informação: 88,75 - 92,25

Engenharia Electrotécnica: 80,5 - 75

Sistemas de Informação: 92,33 - 97,33

Matemática: 57,25 - 74,75
Engenharia de Software: 92 - 91
Física: 78 - 96
Economia e Gestão: 100 - 100

Conclui-se assim que em ambos os regimes a área de Matemática apresenta uma taxa de aprovação significativamente inferior às restantes áreas científicas. Este grupo disciplinar compreende 16% do total das unidades curriculares do ciclo de estudo (i.e. 4 UCs).

9.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Overall, the study cycle obtained in the academic year of 2014/2015 the global rate between approved / evaluated students of 86.54%.

The academic success per scientific areas follows, describing the rate per regime (daytime and after working hours):

Computer Engineering: 86.4 - 92.4
Computer Science: 73 - 90.83
Information Technology: 88.75 - 92.25
Electrical Engineering: 80.5 - 75
Information Systems: 92.33 - 97.33
Mathematics: 57.25 - 74.75
Software Engineering: 92 - 91
Physics: 78 - 96
Economics and Management: 100 - 100

It is concluded that in both regimes the area of Mathematics presents a significantly lower approval rate when compared to the other scientific areas. This disciplinary group comprises 16% of the total curricular units of the study cycle (i.e. 4 units).

9.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

A monitorização do sucesso escolar levou já à implementação de alterações estruturantes nas áreas onde os alunos revelaram maiores dificuldades:

- **Foi implementado no presente ano letivo um curso facultativo de apoio à Matemática, a decorrer no final do primeiro semestre, de modo a colmatar possíveis lacunas nos conhecimentos fundamentais às unidades curriculares que compõem o presente ciclo de estudos;**
- **Em algumas unidades curriculares procedeu-se à adaptação dos conteúdos programáticos, de modo a garantir um melhor encadeamento de matérias, permitindo dessa forma a realização de trabalhos práticos que integrem conteúdos multidisciplinares.**

9.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

Monitoring academic success has led to the implementation of structural changes in the areas where students showed greater difficulties:

- **It has been implemented in the current year an optional course in Basics of Mathematics, taking place at the end of June in order to fill possible gaps in fundamental knowledge to curricular units that make up this cycle of studies;**
- **In some curricular units the syllabus was adapted in order to ensure a better chaining of topics with other curricular units, thus allowing practical assignments to better integrate multidisciplinary content.**

9.1.4. Empregabilidade.

9.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	70.6
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	13.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	84.3

9.2. Internacionalização do ensino

9.2.1. Nível de internacionalização (dados relativos ao ciclo de estudos) / Internationalisation level (Study programme data)

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	1
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	8

10. Análise SWOT do ciclo de estudos

10.1. Pontos fortes:

A elevada multidisciplinaridade técnica dos licenciados em Engenharia de Sistemas Informáticos cria perfil e competência para atuar em importantes setores tecnológicos de desenvolvimento nacional e internacional. Para além da multidisciplinaridade dos licenciados destacam-se vários pontos fortes do curso alcançados ao longo do seu funcionamento:

- Caráter eminentemente prático do curso;
- Globalidade das unidades curriculares apresentando elevadas taxas de aprovados/avaliados;
- Áreas científicas com maior relevância para o ciclo de estudos com elevadas taxas de sucesso;
- Existência da unidade curricular Projeto/Estágio, que facilita uma base de integração de várias disciplinas na realização de projetos ou estágios, possibilitando realizar um projeto em contexto empresarial;
- Possibilidade de continuidade de uma formação especializada através da oferta de 2º ciclo na área de Engenharia Informática;
- Exploração de sinergias com empresas de desenvolvimento de aplicações informáticas através de um comité consultivo empresarial e projetos de experiência empresariais, fomentando uma maior integração dos estudantes na indústria e estimulando o desenvolvimento de novos projetos de investigação;
- Elevada proximidade entre estudantes, docentes, provedor de estudante e demais órgãos institucionais;
- Laboratórios do Centro de Investigação de Jogos disponíveis para serem utilizados pelos alunos no âmbito de projetos;
- Existência da unidade PRAXIS XXI - centro de transferência de investigação aplicada e de tecnologia do IPCA;
- Disponibilização de regime pós-laboral tendo dado oportunidade a alunos com forte motivação e empenho;
- Boa taxa de empregabilidade dos alunos;
- Docentes desenvolvendo a sua atividade científica em centros de investigação de reconhecida qualidade;
- Estrutura interna privilegiando a aposta na Qualidade e na melhoria contínua: existência de um Conselho para a Avaliação e Qualidade, tendo sido implementado um Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQa_IPCA);
- Avaliação pedagógica do docente realizada sistematicamente no final do funcionamento de cada unidade curricular;
- Estudantes e docentes participando ativamente no processo de autoavaliação e de introdução de melhorias contínuas no ciclo de estudos;
- Transporte direto entre Braga (cidade de onde provêm um número significativo de estudantes) e Barcelos permitindo uma melhoria em alguns dos constrangimentos identificados ao nível do acesso e estacionamento no campus;

Destacam-se ainda diversos pontos fortes subjacentes à própria definição da oferta formativa, nomeadamente:

- Definição clara da missão e objetivos do ciclo de estudo;
- Estrutura curricular coerente com os objetivos do curso;
- Ciclo de estudos proporcionando uma formação avançada nas áreas das tecnologias e, em particular, no desenvolvimento de aplicações;

Finalmente, salienta-se que na conjuntura atual existe uma grande procura de recursos humanos qualificados no setor da Engenharia Informática.

10.1. Strengths:

The high level of technical multidisciplinary that characterizes our graduates in Computer Systems Engineering enables them to act in important technological sectors of national and international sectors. In addition to the multidisciplinary approach of graduates, it stands out several strengths achieved during the previous years:

- Degree with an eminent practical approach (polytechnic education);
- Most of the curricular units have high rates of approved per evaluated students;
- Most relevant scientific areas of the study cycle have high success rates;
- Existence of Project / Internship course, which facilitates the integration of various curricular units for delivering projects or taking internships, allowing students to contact with an enterprise environment;

- Possibility for students to continue its specialization on a 2nd cycle degree (Master) in the area of Computer Science;
- Synergies with application development business through a business advisory for applied projects that foster greater integration between students and the enterprise;
- High proximity between students, professors, and other institutional bodies;
- Availability of laboratories in the Digital Games Research Centre for student projects;
- Availability of the PRAXIS XXI center - a research center for transfer of applied technology;
- Existence of the after working hours regime which fosters education in students that are also workers during daytime hours;
- Good student employment rate;
- Lecturing staff are research members in recognized quality research centers;
- Internal structure favours the focus on quality and continuous improvement: there is a Council for Evaluation and Quality, being implemented an Internal Quality Assurance System (SIGQa_IPCA);
- Quality of teaching is assessed at the end of each curricular unit;
- Students and teachers actively participate in the self-assessment process and in the continuous improvement cycle;
- Direct transportation between Braga (city from which a significant number of students comes) and Barcelos, revealing some improvement in the constraints identified in terms of access and parking on campus;

In regard to the education offer we highlight:

- Clear definition of the mission and objectives of the study plan;
- Syllabus is coherent with the study plan objectives;
- Study cycle provides an advanced training in the areas of technology and in particular in the development of software applications;

Finally, it is noted that presently there is a great demand for qualified human resources in the computer engineering sector.

10.2. Pontos fracos:

- Atual sala disponibilizada aos alunos, para estudo e desenvolvimento de projeto, apresenta limitações em termos de espaço;
- Ausência de equipamento laboratorial na área de redes;
- Porcentagem significativa de alunos com conhecimentos base de matemática insuficientes, conduzindo à não conclusão de unidades curriculares da área científica de Matemática dentro dos anos previstos. A heterogeneidade nos conhecimentos de base dos alunos dificulta a harmonização de conhecimentos numa fase inicial do curso;
- Plano de estudo com componente Web/Móvel reduzida;
- Níveis reduzidos de mobilidade internacional dos estudantes e docentes;
- Elevado número de estudantes com estatuto de trabalhador estudante no regime pós-laboral, dificultando a implementação em pleno do modelo de Bolonha, pela dificuldade inerente à avaliação contínua a todas as unidades curriculares;
- Inexistência de um centro de investigação reconhecido no IPCA pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, na área científica do ciclo de estudos;
- Dificuldade em desenvolver parcerias empresariais no âmbito de projetos de desenvolvimento e investigação.

10.2. Weaknesses:

- Current place for students to study in group and develop projects has limitations in terms of space;
- Network laboratory lacks some equipment for hands-on experimentation;
- Significant percentage of students with insufficient basic knowledge in mathematics, leading to delay in finishing some curricular units in the mathematic's scientific area.
- Syllabus for Web and Mobile technologies is reduced in the study plan;
- Reduced international mobility of students and teachers;
- High number of students with student-worker status in the after working hour regime makes it difficult to implement in full the Bologna model, due to the inherent difficulty of implementing an ongoing assessment to all the curricular units;
- Absence of a IPCA research center recognized by the Foundation for Science and Technology in the scientific area of this degree;
- Difficulty in developing business partnerships in the context of research and development projects.

10.3. Oportunidades:

- Corresponder às exigências do mercado num setor em franco desenvolvimento e deficitário;
- Potenciar a criação de novos postos de trabalho contribuindo para o desenvolvimento da região representando um travão na sua desindustrialização;
- Fomentar o prosseguimento de estudos, na área, para 2º ciclos;
- Conjuntura atual de empregabilidade favorável. Estudos recentes apontam para um aumento das necessidades de Engenheiros Informáticos nos próximos 5 anos;
- Área geográfica favorável devido à existência de uma população jovem;
- Boa empregabilidade dos licenciados;

- **Localização do IPCA no distrito de Braga caracterizado por um elevado empreendedorismo e startups na área tecnológica, potenciando a empregabilidade dos alunos;**
- **As mudanças contínuas das metodologias e tecnologias exigem dos profissionais a capacidade de atualização constante para dar resposta aos problemas diários; a necessidade por parte das empresas, de quadros técnicos com competências para o exercício da profissão de Engenheiro Informático, capazes de responder aos desafios das empresas;**
- **Ampliação da oferta formativa numa área em permanente evolução e cujas necessidades de atualização de conhecimento são elevadas. O IPCA oferece um mestrado com dois ramos, desenvolvimento de aplicações e sistemas empresariais, que ao nível do 2º ciclo, permite aos alunos dar continuidade aos estudos desenvolvidos ao nível do 1.º ciclo;**
- **O desenvolvimento de seminários, no âmbito da licenciatura em Engenharia Informática, permite que oradores de outras instituições nacionais e internacionais estabeleçam contacto com a instituição e possam futuramente vir a estabelecer parcerias interorganizacionais.**
- **A realização de eventos como as Jornadas de Tecnologias e a JobShop são da responsabilidade da Escola Superior de Tecnologia, nos quais estão envolvidos vários docentes do ciclo de estudos, e contará com a participação de um conjunto de oradores de diversas instituições profissionais e de ensino superior nacionais e internacionais;**
- **A generalidade do corpo docente do ciclo de estudos é constituída por docentes doutorados e especialistas. Dispõe de um corpo docente jovem, que está a apostar na formação avançada nas áreas do ciclo de estudos constituiu uma promessa de melhoria da qualidade do ensino e da investigação a muito curto prazo;**
- **A existência de um número significativo de funcionários com qualificação superior constitui também uma mais valia para a instituição, para além do facto destes estarem envolvidos em diversos programas de formação que contribuem para melhorar o seu desempenho diário;**
- **Necessidade de promover ainda mais os níveis de internacionalização, através de parcerias e do fomento da mobilidade;**
- **A existência de um elevado leque de trabalhadores estudantes permite trazer para as salas de aula experiências concretas do mercado de trabalho; a aposta na aprendizagem ao longo da vida é um marco desta instituição, e os estudantes típicos deste ciclo de estudos são disso um exemplo.**

10.3. Opportunities:

- **To correspond to the market requirements for this kind of industry which is rapidly developing and deficit in human resources;**
- **To enable the creation of new jobs, contributing to the development of the region and putting a brake on its deindustrialization;**
- **Fostering the pursuit of studies in the area with a Master degree;**
- **Current employability tendency is positive. Recent studies point to an increase of Computer Engineers needs over the next five years;**
- **Favourable geographical area due to a young population;**
- **Good employability of graduates;**
- **IPCA location in the Braga district is characterized by a high entrepreneurship and startup density in the technological field thus enhancing the employability of students;**
- **Technology advances require a constant update by the lecturers to respond to everyday problems;**
- **To widen the study offer in an area that is constantly evolving and whose knowledge update needs are high. IPCA has a master's degree with two branches, application development and enterprise systems, which allows bachelor's students to continue their studies as master candidates;**
- **The use of seminars within the Computer Engineering topic allows speakers of other national and international institutions to establish contact with the students and foster future collaborations in research projects.**
- **The holding of events such as the "Jornadas de Tecnologia" and the JobShop are under the responsibility of the Escola Superior de Tecnologia, and feature a number of speakers from diverse professional and educational institutions national and international higher;**
- **The majority of the faculty of the course consists of doctoral and specialist professors. Having a young teaching staff, which is focusing on advanced training in the field leads to the expectation that it will improve the quality of teaching and research at the very short-term;**
- **The existence of a significant number of employees with higher qualifications is also an asset to the institution, besides the fact that these are involved in various training programs that improve their daily performance;**
- **To promote the internationalization levels, through partnerships and promoting mobility;**
- **The existence of a large range of working students is enriching the classrooms with concrete experiences of the labor market; the commitment to learning throughout life is a hallmark of this institution, and the typical students of this study plan are an example.**

10.4. Constrangimentos:

- **Concorrência de instituições de ensino superior próximas (UM, FEUP, IPP, IPVC);**
- **Conjuntura económica atual desfavorável podendo dificultar o acesso ao ensino superior;**
- **Atratividade dos mestrados integrados, com melhor financiamento, restritos às universidades em detrimento das licenciaturas com menor financiamento;**
- **A conjuntura económica e as restrições orçamentais apontam para uma maior prudência e racionalização de recursos, o que condiciona a contratação de novos docentes e a sua progressão na carreira. O cenário é idêntico**

em relação ao pessoal não docente;

- A tendência de redução de estudantes no ensino superior constitui um constrangimento transversal à generalidade dos ciclos de estudos;

-O elevado número de trabalhadores estudantes do ciclo de estudos faz com que o tempo médio para a conclusão do curso seja superior;

10.4. Threats:

-Geographical proximity of higher education institutions (UM, FEUP, IPP, IPVC);

-Current unfavourable economic trend may reduce access to higher education due to lack of money;

-Integrated Master degree with better financing is restricted to universities at the expense of undergraduate education with less funding;

- The economic climate and budgetary constraints point to greater prudence and rationalization of resources, which limits the hiring of new teachers and their career progress. The scenario is identical with respect to administrative staff;

- The downward trend of students in higher education is a limitation to most bachelor's degrees;

-The large number of working students makes the average time for completing the degree is higher than expected.

11. Proposta de ações de melhoria

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco relativo a atual sala, disponibilizada aos alunos, para estudo e desenvolvimento de projeto. Foi referido que a sala atual apresenta limitações em termos de espaço. A ação de melhoria proposta consiste na disponibilização de uma nova sala com espaço adequado ao número de alunos. A Escola Superior de Tecnologia encontra-se em fase de expansão e construção de instalações definitivas. Após a conclusão do novo edifício, está planeado um novo espaço para o estudo dos alunos.

11.1.1. Improvement measure

The SWOT analysis identified a weak point on the current space dedicated for the student's study and project development. It was noted that the current area has limitations in terms of space. The proposed improvement action consists in providing a new room with an appropriate size for the number of students.

The School of Technology is in the process of expansion and is building permanent premises. The new building has planned a new space for students to study.

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

A prioridade da medida é média. O tempo de implementação da medida é de 2 anos.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

The priority of the measure is medium. The expected implementation time is 2 years.

11.1.3. Indicadores de implementação

Disponibilização de um novo espaço para o estudo dos alunos adequado ao número de estudantes.

11.1.3. Implementation indicators

Providing a new space for the study of the appropriate number of students students.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria

Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco relativo ao equipamento laboratorial na área de redes, disponibilizado aos alunos. A ação de melhoria proposta consiste na aquisição de equipamento para o laboratório de redes.

11.1.1. Improvement measure

The SWOT analysis identified a weak point for the laboratory equipment in computer networks, available to students. The proposed improvement action is to purchase networking equipment for the laboratory.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
A prioridade da medida é alta. O tempo de implementação da medida é de 6 meses.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is high. The expected implementation time is 6 months.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aquisição de equipamento de comunicações para o laboratório de redes.

11.1.3. Implementation indicators
Acquisition of networking equipment for the laboratory.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco relativo ao conhecimento base de matemática dos alunos. Foi referido que existe uma percentagem significativa de alunos com conhecimentos base de matemática insuficientes, conduzindo à não conclusão de unidades curriculares da área científica de Matemática dentro dos anos previstos. Com o intuito de melhorar o desempenho dos estudantes na unidade curricular Análise Matemática, e atendendo ao número elevado de estudantes inscritos no regime diurno, houve desdobramento de turma no ano letivo transato. Além disso, propõe-se o levantamento das necessidades dos estudantes do 1º ano, de forma a aferir a necessidade de apoio extra em determinadas matérias e promover um melhor acompanhamento na sala de aula. Propõe-se também realizar cursos básicos de Matemática com um valor simbólico de inscrição como medida de combate ao insucesso escolar.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point for the mathematics basic knowledge of students. It was noted that a significant percentage of students with insufficient basic knowledge in mathematics, leading to delay in finishing some curricular units in the mathematic's scientific area. In order to improve the performance of students in the Mathematical Analysis course, and given the high number of students enrolled in the daytime regime, the course was splitter into two groups for the current academic year. In addition, it is proposed to survey the needs of students of the 1st year in order to assess the need for extra support on certain issues and to promote better monitoring in the classroom. It is also proposed to conduct a basic course in Mathematics with a symbolic registration fee as a measure to increase the course approval rate.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
A prioridade da medida é alta. A medida encontra-se implementada desde o início do presente ano letivo.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is high. The implementation time started since the beginning of the current academic year.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aumento do número de horas de apoio extra em Matemática.

11.1.3. Implementation indicators
Increase in the number of extra support hours for Mathematics.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco no que diz respeito à lecionação da conteúdos programáticos de programação web/móvel. Foi referido que no atual plano de estudos do curso a componente de programação Web/móvel é reduzida. A ação de melhoria proposta consiste no aumento do peso da programação Web/móvel através da apresentação de uma proposta de alteração do plano de estudos do curso.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point in regard to the syllabus for Web and Mobile technologies being reduced in the study plan. The proposed improvement action is to increase the credits of the web / mobile

programming syllabus by submitting a proposal to amend the course syllabus.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
A prioridade da medida é alta. O tempo de implementação da medida é de 1 ano.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is high. The expected implementation time is 1 year.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aumento do peso da componente de programação web/móvel no plano de estudos do curso.

11.1.3. Implementation indicators
Increase the credits of the web / mobile programming syllabus on the course syllabus.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco relativo a internacionalização dos estudantes e docentes. Foi referido que a mobilidade internacional dos estudantes e docentes apresenta atualmente um nível reduzido. A ação de melhoria proposta consiste na dinamização e alargamento do número de programas comunitários (Erasmus Mundus e Tempus) e não comunitários (Alfa, Atlantis, Fulbright) que permitam aumentar o número de estudantes e docentes em mobilidade. Contudo, de notar que, sendo cerca de 50% dos alunos do ciclo de estudos, estudantes em regime pós-laboral, normalmente trabalhadores-estudantes têm uma maior dificuldade em aderir a programas de mobilidade internacional.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point on the internationalization of students and teachers. It was noted that the international mobility of students and faculty currently has a low level. The proposed improvement action consists in stimulating and increasing the number of EU programs (Erasmus Mundus and Tempus) and non-EU programs (Alfa, Atlantis, Fulbright) for increasing the number of students and teachers in mobility. However, having about 50% of the students enrolled in the after working hours regime, which typically are students that work, will have a greater difficulty adhering to international mobility programs.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
A prioridade da medida é média. O tempo de implementação da medida é de 1 ano.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is medium. The expected implementation time is 1 year.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aumento do número de estudantes e docentes que participaram em programas de mobilidade.

11.1.3. Implementation indicators
To increase the number of student and faculty that enrol in mobility programs.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado um ponto fraco relativo a implementação do modelo de Bolonha. Foi referido que o elevado número de estudantes com estatuto de trabalhador estudante no regime pós-laboral dificulta a implementação em pleno do modelo de Bolonha, pela dificuldade inerente à avaliação contínua a todas as unidades curriculares. A ação de melhoria proposta consiste na dinamização da flexibilização dos trabalhadores estudantes optarem pela frequência do curso em regime diurno ou pós-laboral, facilitando assim a frequência às aulas e a realização da avaliação contínua.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point concerning the implementation of the Bologna model. It was noted that the high number of students with student-worker status in the after working hour regime makes it difficult to

implement in full the Bologna model, due to the inherent difficulty of implementing an ongoing assessment to all the curricular units. The proposed improvement action consists in boosting the flexibility of working students opt for the frequency of the daytime regime or after working hour regime, thus facilitating class attendance and the successful completion of the continuous assessment.

11.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida
A prioridade da medida é alta. A medida foi implementada este ano letivo.

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is high. The implementation time started since the beginning of the current academic year.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aumento do número de trabalhadores estudantes que se submeteram a avaliação contínua.

11.1.3. Implementation indicators
To increase the number of students that submit to the continuous assessment.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado como ponto fraco a inexistência de um centro de investigação reconhecido no IPCA pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, na área científica do ciclo de estudos. A ação de melhoria proposta consiste na promoção, no âmbito do centro de investigação DIGARC, de atividades de investigação na área do ciclo de estudos, estabelecendo linhas de investigação, e aumentando a produção científica, com o objetivo de possibilitar o futuro reconhecimento do centro.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point that is the lack of an IPCA research center recognized by the Foundation for Science and Technology in the scientific area of this degree. The proposed improvement action is to promote, within the DIGARC research center, research activities in the area of the course, establishing lines of research, and increasing scientific production, in order to facilitate the future recognition of the center.

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

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is high. The implementation is continuous.

11.1.3. Indicadores de implementação
Aumento do número de publicações do corpo docente e alunos, através de artigos em revista, publicações de livros, bem como de artigos em conferências.

11.1.3. Implementation indicators
To increase the number of publications of faculty and students, through journal articles, book publication, and also conference papers.

11.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

11.1.1. Ação de melhoria
Na análise SWOT foi identificado como ponto fraco a dificuldade em desenvolver parcerias empresariais no âmbito de projetos de desenvolvimento e investigação. A ação de melhoria proposta consiste em concorrer a programas competitivos de financiamento em investigação e desenvolvimento em parceria com empresas da área e com relevância a nível nacional.

11.1.1. Improvement measure
The SWOT analysis identified a weak point in the difficulty in developing business partnerships in the context of research and development projects. The proposed improvement action is to apply for competitive funding programs for research and development in partnership with local business with national level relevance.

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

11.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.
The priority of the measure is medium. The implementation is continuous.

11.1.3. Indicadores de implementação
Número de projectos e volume de financiamento obtido para projectos de investigação e desenvolvimento.

11.1.3. Implementation indicators
Number of projects and financing volume obtained for research and development projects.