

NCE/16/00197 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Universidade Aberta

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Departamento De Ciências E Tecnologia (UAb)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia Informática

A3. Study programme name:
Informatics Engineering

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Informática

A5. Main scientific area of the study programme:
Informatics 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):
480

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):
3 anos

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

A9. Número máximo de admissões:
500

A10. Condições específicas de ingresso:

As condições de acesso e ingresso nos cursos de 1º Ciclo da UAb são distintas dos requisitos exigidos nas restantes IES portuguesas: os estudantes não concorrem à UAb no Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior e a UAb não tem numerus clausus.

Tipos de acesso:

- *Acesso direto: candidatos com mais de 21 anos com diploma do ensino secundário ou equivalente e exame(s) específico(s) feito(s) na UAb. Podem ser admitidos candidatos com idades entre os 18 e 21 anos, desde que obedecem às condições anteriores a além disso façam prova de que trabalham há pelo menos dois anos, sendo-lhes atribuído o estatuto de trabalhador-estudante.*
- *Exame presencial destinado a Avaliar a Capacidade para a Frequência do Ensino Superior (ACFES), para candidatos com mais de 23 anos.*

A10. Specific entry requirements:

At UAb, the access and admission conditions for 1st cycle graduation programs are different from the requisites required in the remaining Portuguese higher education institutions: candidates do not apply to the national exam for entering higher education held yearly and UAb has no numerus clausus.

Types of access:

- *Direct access: candidates with more than 21 years with high school diploma or equivalent plus specific examination(s) done at UAb. Candidates with ages between 18 and 21 can also be admitted, provided they meet the aforementioned criteria, and additionally produce proof that they have been developing a professional activity for at least two years.*
- *Specific examination for candidates with more than 23 years (ACFES).*

Pergunta A11

Pergunta A11

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

Não

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

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

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

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

A12.1. Study Programme:

Informatics Engineering

A12.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Matemática	Mat	30	
Engenharia Informática	EI	132	
Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC	12	
Física	Fis	6	
(4 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Outros

A13.1. Se outro, especifique:

Ensino a Distância, na modalidade de e-learning

A13.1. If other, specify:

Distance education, e-learning mode

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O ciclo de estudos funciona em regime de ensino a distância, com recurso a plataforma de e-learning (baseada na tecnologia Moodle). Todos os conteúdos e mecanismos de interação são disponibilizados online, segundo o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, em que se privilegia a comunicação assíncrona. O modelo pedagógico prevê a definição prévia de um plano de trabalho para cada unidade curricular, com granularidade semanal, que inclui atividades formativas regulares, trabalhos a entregar, momentos de avaliação online, e períodos de discussão online, com intervenção do professor.

O único momento presencial é a realização de uma prova escrita de avaliação, no final de cada unidade curricular, que é realizada num dos vários centros locais de aprendizagem em território nacional ou em locais de exame no estrangeiro. As provas são sempre realizadas em simultâneo e sob adequadas condições de vigilância.

A14. Premises where the study programme will be lectured:

This study programme will be taught via online distance learning, through an e-learning platform (based on Moodle technology). All materials and interaction mechanisms are available online, according to the Virtual Pedagogical Model of Universidade Aberta, where asynchronous communication is privileged. The pedagogical model promotes the previous establishment of a work plan for each learning unit, on a weekly basis, including regular formative activities, assignments, online assessment moments and online discussion periods, with teacher's intervention.

The only moment where student's presence is required is the written exam, at the end of each learning unit. This exam is organized simultaneously in several local learning centers across the country and exam locations abroad. All exams are adequately proctored.

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

[A15._regulamento_creditacao_competencias.pdf](#)

A16. Observações:

A licenciatura em Engenharia Informática aqui proposta substituirá a atual Licenciatura em Informática em funcionamento na Universidade Aberta, permitindo uma gestão eficaz dos recursos humanos e técnicos existentes. Aplicar-se-á um plano de transição adequado, que não será complexo, dado que a licenciatura em funcionamento já tem uma forte componente de Engenharia Informática.

Na base desta proposta de 1.º ciclo existe a preocupação de atualizar os tópicos considerados nucleares na área científica da Engenharia Informática. A determinação desses tópicos foi feita com base nas recomendações curriculares expressas no documento "ACM/IEEE Computing Curricula". Relativamente a este último, é objetivo do curso cobrir todos os tópicos considerados como core pelo ACM/IEEE.

Em suma, pretende-se atualizar e modernizar um curso já existente com as melhores práticas reconhecidas internacionalmente, melhorando a atratividade, através de uma gestão eficaz dos meios disponíveis, a que se adicionam as vantagens do ensino a distância.

A16. Observations:

The programme on Informatics Engineering will replace the current programme on Computer Science at Universidade Aberta, allowing for an efficient management of technical and human resources available. An adequate transition plan will be created, that won't be complex, as the current programme already has a strong component of engineering. This proposal is based on the concern to update the topics that are considered nuclear in the scientific area of Software Engineering. The topics to update were determined by the curricular recommendations expressed in the

document "ACM/IEEE Computing Curricula" - it is an objective of the programme to cover all topics that are considered core by ACM/IEEE.

We intend thus to update and modernize an existing programme with the best practices internationally recognized, improving attractiveness, through an efficient management of the means available, to which we add the advantages of distance education.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico

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

[1.1.2._del_174_cc_2016_LEI.pdf](#)

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

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

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

Vitor Jorge Ramos Rocio

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

2.1. Study Programme:

Informatics Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear II/Linear Algebra I	Mat	semestral	156	O-26	6	
Arquitetura de Computadores/Computer Architecture	EI	semestral	156	O-26	6	
Introdução à	EI	semestral	156	O-26	6	

Programação/Introduction to Programming

Sistemas Computacionais/Computational Systems	TIC	semestral	104	O-18	4
Análise Infinitesimal / Infinitesimal Analysis	Mat	semestral	156	O-26	6
Ética e Práticas de Engenharia / Engineering Ethics and Practice	EI	trimestral	52	O-9	2

(6 Items)

Mapa III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

2.1. Study Programme:

Informatics Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS / Observações (5)
Modelação de Sistemas de Informação / Information Systems Modelling	EI	semestral	156	O-26	6
Elementos de Probabilidades e Estatística / Elements of Probability and Statistics	Mat	semestral	156	O-26	6
Matemática Finita / Discrete Mathematics	Mat	semestral	156	O-26	6
Laboratório de Programação / Programming Laboratory	EI	semestral	156	O-26	6
Sistemas Operativos / Operating Systems	EI	semestral	156	O-26	6

(5 Items)

Mapa III - - 2º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Informática

2.1. Study Programme:

Informatics Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1º semestre

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Física Geral / General Physics	Fis	semestral	156	O-26	6	
Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals	EI	semestral	156	O-26	6	
Linguagens e Computação / Languages and Computation	EI	semestral	156	O-26	6	
Programação por Objetos / Object Oriented Programming	EI	semestral	156	O-26	6	
Sistemas em Rede / Computer Networks	EI	semestral	156	O-26	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Informática

2.1. Study Programme:
Informatics Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Laboratório de Desenvolvimento de Software / Software Development Laboratory	EI	semestral	156	O-26	6	
Estruturas de Dados e Algoritmos Fundamentais / Fundamental Data Structures	EI	semestral	156	O-26	6	

and Algorithms

Introdução à Inteligência Artificial / Introduction to Artificial Intelligence	EI	semestral	156	O-26	6
Investigação Operacional / Operations Research	Mat	semestral	156	O-26	6
Linguagens de Programação / Programming Languages	EI	semestral	156	O-26	6

(5 Items)**Mapa III - - 3º ano / 1º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***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**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Computação Gráfica / Computer Graphics	EI	semestral	156	O-26	6	
Computação Numérica / Numerical Computation	EI	semestral	104	O-18	4	
Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems	EI	semestral	156	O-26	6	
Gestão de Projetos Informáticos / Project Management	EI	semestral	156	O-26	6	
Sistemas Multimédia / Multimedia Systems	TIC	semestral	156	O-26	6	
Segurança em Redes e Computadores / Network and Computers Security	EI	semestral	52	O-9	2	

(6 Items)**Mapa III - - 3º ano / 2º semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Informática***2.1. Study Programme:***Informatics Engineering***2.2. Grau:***Licenciado*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Laboratório de Sistemas e Serviços Web / Web Services and Systems Laboratory	EI	semestral	156	O-26	6	
Compilação / Compilers	EI	semestral	156	O-26	6	
Projeto de Engenharia Informática / Informatics Engineering Project	EI	semestral	156	O-26	6	
Raciocínio e Representação do Conhecimento / Reasoning and Knowledge Representation	EI	semestral	156	O-26	6	
Sistemas Distribuídos / Distributed Systems	EI	semestral	156	O-26	6	

(5 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O curso tem por objectivos gerais dotar os seus estudantes de competências mínimas de nível universitário para desempenhar uma actividade profissional na área da Engenharia Informática, e ministrar um conjunto de conhecimentos adequado ao prosseguimento de estudos para os estudantes que desejem frequentar um 2º ciclo de formação em áreas especializadas de Engenharia Informática.

Os graduados de 1o ciclo em Engenharia Informática estarão habilitados a desempenhar funções nas seguintes áreas:

- Empresas de produção de software;
- Empresas públicas e privadas com departamentos de informática;
- Administração pública;
- Bancos;
- Seguradoras.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The generic objectives of the programme are to confer its students minimal competences of university level in order to perform a professional activity in the area of Software Engineering, and to minister a body of knowledge adequate to pursuing further studies for students that wish to attend a 2nd cycle in specialized areas on Informatics Engineering. 1st cycle graduates on Informatics Engineering will be able to perform functions in the following areas:

- Software production companies;
- Public and private companies with IT departments;
- Public administration;
- Banks;
- Insurance companies.

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

- Integração em atividades de desenvolvimento de software (incluindo programação), individualmente e em grupo, ao nível do projeto e implementação de sistemas, incluindo a elaboração de soluções adequadas para problemas de escalonamento, de otimização, de análise, processamento e manipulação de grandes quantidades de informação
- Participação em atividades de projeto, investigação e desenvolvimento orientadas para a conceção e otimização de produtos e processos baseados na tecnologia informática, envolvendo a utilização, configuração, e análise de desempenho, de sistemas computacionais e de equipamentos associados às redes de computadores, assim como a integração de sistemas
- Participação em atividades de análise e conceção de sistemas de informação empresariais, incluindo a produção e

validação de especificações, a conceção de bases de dados, e de protocolos de comunicação entre aplicações -Integração em atividades de investigação científica nos domínios da Engenharia Informática.

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

- Integration into software development activities (including programming), individually and in a group, in systems project and implementation, including devising proper solutions for problems on scheduling, optimization, analysis, processing and manipulation of large quantities of information*
- Participation in project activities, research and development oriented to conception and optimization of products and processes based on computer technology, involving the use, configuration and performance analysis of computational systems and equipments associated to computer networks as well as the integration of heterogeneous and distributed systems*
- Participation in analysis and conception of enterprise information systems, including production and validation of specifications, database conception, and communication protocols among applications*
- Integration in scientific research activities in the areas of computer and software engineering.*

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

A missão fundamental da Universidade Aberta é a formação superior de estudantes que não puderam no seu tempo próprio prosseguir estudos universitários, bem como a atualização ou reconversão de anteriores formações. Este curso, ao ser oferecido no regime de ensino a distância, irá permitir, a quem tenha as restrições inerentes à atividade profissional, a flexibilidade temporal e espacial adaptáveis às necessidades de cada estudante. Por outro lado, a maturidade e responsabilidade de um público adulto são compatíveis com as necessidades inerentes ao ensino a distância. Adicionalmente, é possível neste regime de ensino, aceitar estudantes de outros países ou com residência no estrangeiro, o que se revela bastante útil nomeadamente para os países de expressão portuguesa em que exista dificuldade no acesso a formação superior ou para a diáspora portuguesa que pretenda melhorar a sua formação com ligação a Portugal.

O curso enquadra-se no Plano Estratégico da Universidade Aberta 2015-2019, enquanto oferta formativa numa área de desenvolvimento estratégico, a informática, seguindo a política de racionalização de recursos. Neste sentido, não constitui mais um curso a ser oferecido, mas sim substitui e atualiza a Licenciatura em Informática atualmente em funcionamento. Não possui unidades curriculares opcionais e contém 10 unidades curriculares em comum com outros cursos. A contribuição da informática para a sociedade é inquestionável, sendo refletida na atratividade que o curso tem vindo a ter ao longo dos anos, constituindo assim uma importante componente na captação de estudantes para a Universidade.

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

Universidade Aberta's fundamental mission is the higher education of students that couldn't, in due time, to pursue university studies, as well as the update or conversion of previous learning.

This programme, being offered in distance learning, will permit anyone who has constraints due to their profession, the time and space flexibility which is adaptable to every student's needs. On the other hand, the maturity and responsibility of an adult public are compatible with the needs inherent to distance education. Additionally, it is possible, in this learning regime, to accept students from or residing abroad, which is very useful, namely for portuguese speaking countries where it is difficult to access higher education or for the portuguese diaspora that intend to improve their education linked to Portugal.

The programme is consistent with the university's strategic plan for 2015-19, as training offer in an area of strategic development, computer science, according to the policy of resource rationalization. In this sense, it doesn't constitute a further offering, but instead it replaces and updates the current programme on Computer Science. It doesn't include optional courses and it has 10 learning units in common with other programmes. The contribution of computers to society is undeniable, being reflected in the attractiveness that the programme has had through the years, playing an important part in attracting students to the university.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A Universidade Aberta adota a missão de proporcionar o acesso aos saberes através da especificidade do ensino a distância, o que tem contribuído para qualificar um público adulto, muitas vezes já integrado na vida activa, que de outra forma não poderia aceder e frequentar formação superior. Deste modo, a Universidade Aberta garante as condições necessárias para uma formação em regime de ensino a distância competente e sólida, sem os condicionalismos geográficos e de tempo inerente aos cursos habitualmente oferecidos em regime presencial. A Universidade Aberta desenvolveu um Modelo Pedagógico Virtual (MPV), baseado nos princípios da aprendizagem centrada no estudante, no primado da flexibilidade e nos princípios da interação e da inclusão digital. O MPV promove assim um ambiente colaborativo de aprendizagem, particularmente adequado à realização de trabalhos em grupo. As ferramentas online disponibilizadas através da plataforma de e-learning (fóruns, wikis, calendários) possibilitam que os estudantes, colaborativamente, construam um corpo de conhecimento e competências no âmbito de trabalhos em grupo.

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

Universidade Aberta adopts the mission of enabling access to knowledge through a distance learning, which has contributed to qualify an adult population, often integrated in active life, and that otherwise couldn't attend higher education. In this way, UAb guarantees the necessary conditions for a competent and solid training through distance learning, without the geographical and time constraints that are characteristic of programmes offered in a face-to-face mode.

UAb has developed a Virtual Pedagogical Model based on the principles of student centered learning, flexibility, interaction and digital inclusion.

The pedagogical model thus promotes a collaborative learning environment, particularly adequate to group assignments. The online tools available in the e-learning platform (forums, wikis, calendars) allow the students to collaboratively build a body of knowledge and competences withing their group assignments.

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

O objetivo do curso de formar profissionais em Engenharia Informática, dotando-os de competências mínimas de nível universitário nesta área vai de encontro à missão da UAb de qualificar um público adulto, com responsabilidades familiares e profissionais, permitindo a atualização e/ou requalificação das suas competências, ajustando-as às necessidades atuais do mercado de trabalho.

O modelo pedagógico da UAb, ao privilegiar a flexibilidade e a aprendizagem centrada no estudante, promove uma maior autonomia dos profissionais formados, habilitando-os a desempenhar funções nas áreas do curso, de forma eficaz.

Da mesma forma, o ambiente colaborativo de aprendizagem decorrente do modelo pedagógico é uma mais valia para incentivar o espírito de grupo, a partilha de conhecimentos e a articulação de responsabilidades tão necessária nos projetos de engenharia informática.

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

The programme's objective to train computer and software engineers, giving them minimal competences of university level in this area meets UAb's mission of qualifying an adult population, with family and professional responsibilities, allowing them to update and/or requalify their competences, adjusting them to the current needs of the labour market. UAb's pedagogical model, by privileging flexibility and student centered learning, promotes a greater autonomy in trained professionals, enabling them to perform tasks in the programme areas, in an efficient way.

Likewise, the collaborative learning environment that derives from the pedagogical model is an added value to encourage team spirit, knowledge sharing and responsibility articulation, which are features of computer and software engineering projects.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Álgebra Linear I / Linear Algebra I

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear I / Linear Algebra I

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

Rafael Silva Sasportes, HC:26

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

<sem resposta>

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

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

O1- Reconhecer o papel e a importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos aplicados à Ciência da Computação;

O2- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas da Álgebra Linear;

O3- Aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas, nomeadamente saber utilizar matrizes, determinantes, valores e vetores próprios.

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

Upon completion of this course the student is expected to be able to:

O1- Recognize the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods applied to Computer Science;

O2- Identify key techniques, methodologies and tools of Linear Algebra;

O3- Apply Linear Algebra techniques to model and solve problems, namely knowing how to use matrices, determinants, eigenvalues and eigenvectors.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Matrizes e Sistemas de Equações Lineares;

P2 - Determinantes e Sistemas de Equações Lineares;

P3 - Espaços Vetoriais, Valores e Vetores Próprios;

P4 - Aplicações Lineares e Matrizes.

3.3.5. Syllabus:

*P1 - Matrices and Linear Equations;
 P2 - Determinants and Linear Equations;
 P3 - Vector Spaces, Eigenvalues and Eigenvectors;
 P4 – Linear Transformations and Matrices*

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos aplicados à Ciência da Computação.

O conteúdo P2, Determinantes e Sistemas de Equações Lineares, permite atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas da Álgebra Linear.

Os conteúdos P3 e P4, relacionados com as Aplicações Lineares e com os Vetores Próprios, permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the main issues and allows us to answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods applied to Computer Science.

The item P2, Determinants and Linear Equations, allows us to achieve the objective O2 by identifying the main techniques and methodologies of Linear Algebra.

The items P3 and P4, related to Linear Transformations and Eigenvectors help us achieve the objective O3 which seeks to apply the techniques of Linear Algebra to model and solve problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular.

Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a aplicar técnicas de Álgebra Linear para modelar e resolver problemas (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de Álgebra Linear (O2).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância da Álgebra Linear no contexto mais geral dos métodos matemáticos (O1).

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

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to apply the techniques of Linear Algebra to model and solve problems (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools of Linear Algebra (O2).

The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the recognition of the role and importance of Linear Algebra in the broader context of mathematical methods (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

CABRAL, Isabel; PERDIGÃO, Cecília; SAIAGO, Carlos, Álgebra Linear, Escolar Editora, 2014, ISBN 9789725924464

26 vídeos disponíveis em

http://www.univ.ab.pt/~fcosta/cadeiras/materiais/videos21002/videos_algebra_linear.html

Mapa IV - Arquitetura de Computadores / Computer Architecture

3.3.1. Unidade curricular:*Arquitetura de Computadores / Computer Architecture***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho, HC: 26***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de Arquitetura de Computadores são transmitir ao estudante as seguintes competências:*

- O1. Compreender técnicas básicas de codificação e representação digital da informação;*
- O2. Descrever os conceitos fundamentais que estão na base dos sistemas computacionais;*
- O3. Construção de circuitos digitais de média complexidade;*
- O4. Descrever os blocos básicos de um computador e suas unidades funcionais;*
- O5. Desenvolver programas simples em Assembly;*
- O6. Relacionar as instruções das linguagens de alto nível com a sua representação em código máquina.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The learning objectives of the curricular unit of Computer Architecture are to develop the following competences:*

- O1. To understand the basic techniques of representation and codification of information in digital formats;*
- O2. To describe the fundamental concepts of computational systems;*
- O3. To build digital circuits of medium complexity;*
- O4. To describe the basic blocks and functional units of a computer;*
- O5. To develop simple Assembly programs;*
- O6. To map high level language instructions into the corresponding assembly code.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:*Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Arquitectura de Computadores encontram-se organizados segundo três blocos, nomeadamente:**Bloco I - Introdução**BI – C1. Representação Digital da Informação**BI – C2. Funções Lógicas**Bloco II - Componentes Digitais Básicos**BII – C3. Módulos Combinatórios de Média Complexidade**BII – C4. Circuitos Aritméticos**BII – C5. Circuitos Sequenciais Básicos**BII – C6. Análise e Projeto de Circuitos Sequenciais**Bloco III - Organização Básica do Computador**BIII – C7. Arquitectura de um Computador**BIII – C8. Conjuntos de Instruções do P3 (Pequeno Processador Pedagógico)**BIII – C9. Programação em Assembly do P3***3.3.5. Syllabus:***The syllabus of the curricular unit of Computer Architecture is organised in three blocks, namely:**Block I - Introduction**BI – C1. Digital representation of the information**BI – C2. Logic functions**Block II – Basic Digital Components**BII – C3. Combinatorial blocks of medium complexity**BII – C4. Arithmetic Circuits**BII – C5. Basic sequential circuits**BII – C6. Analysis and project of sequential circuits**Block III – Basic computer organisation**BIII – C7. Architecture of a computer**BIII – C8. Assembly instruction set of P3 (Pequeno Processador Pedagógico or Small Pedagogical Processor)**BIII – C9. Assembly Programming with P3***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Com vista à transmissão do conhecimento e formação de competências relativas aos objetivos de aprendizagem O1 e O2 propõe-se os conteúdos do Bloco I (C1 e C2).**Já os conteúdos do bloco II se destinam a assegurar o objetivo genericamente enunciado como O3. Tal inclui a metodologia de conceção de circuitos combinatórios mais complexos com base em blocos simples, estudando-se em detalhe os circuitos aritméticos. Numa segunda parte do bloco, são estudados os circuitos sequenciais síncronos e assíncronos.**Por fim os conteúdos relativos ao bloco III asseguram que os estudantes adquirem as competências traduzidas pelos objetivos O4 a O6.*

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

The syllabus of block I (C1 and C2) is proposed with the acquisition of competences and learning objectives O1 and O2 in mind.

The syllabus of block II is intended to ensure the learning objective generically stated in O3. It includes the methodology of developing more complex combinatorial circuits based on the simple base blocks, including a detailed study of arithmetic circuits. As a second part of the block, asynchronous and synchronous sequential circuits are studied.

Finally the syllabus of block III ensures that the students acquire the competences as formulated in the learning objectives O4 to O6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC divide-se em três blocos, os quais vão abrindo segundo as datas do PUC, Plano de Unidade Curricular, divulgado no início do semestre.

Para cada bloco o estudante deve ler os capítulos indicados do livro recomendado, e após a leitura atenta deve realizar as atividades formativas, AFs, relativas ao capítulo. O fórum disponível na plataforma permite a discussão de conteúdos, e dúvidas na realização de AFs.

As AFs têm como objetivo a prática, a autoavaliação e a identificação de dúvidas ou diferenças de interpretação da matéria. A natureza das atividades formativas contempla: testes de correção automática; "lições" com exercícios mais variados resolvidos; pequenos vídeos (alguns com perguntas de atenção) e indicações para instalação de software de apoio.

Caso o estudante opte pela avaliação contínua, realiza, individualmente, no final dos blocos II e III um e-fólio (trabalho prático) com recurso a simuladores. A avaliação inclui a realização de uma prova escrita presencial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The curricular unit is organised in three blocks, that are made available to the student according to the dates defined in the PUC (Curricular Unit Plan) divulged at the beginning of the semester.

For each block the student must read the corresponding chapters of the recommended book, and after careful reading he must complete the proposed learning activities. The forum allows the discussion of the themes and doubts that arise in the activities.

The learning activities allow the application of the themes studied, the self evaluation, and the identification of questions and differences of interpretation in the themes being studied. The learning activities include tests of automatic evaluation, lessons in which a variety of problems are proposed and solved, and small videos (some with attention questions) and guidelines for the simulator installation and usage. The simulators are used for evaluation assignments and a final face to face written test is mandatory.

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

Tendo em conta que os objetivos principais da unidade curricular são de natureza prática, salienta-se após a aquisição dos conhecimentos através da leitura do livro recomendado, a realização de exercícios e prática em simulador da matéria, acompanhada de apoio via fórum.

Em relação aos objetivos O1 e O2, que correspondem ao estudo dos conceitos da representação digital da informação e álgebra de Boole, as AFs consistem em exercícios em testes de correção automática e lições.

Os objetivos de análise e síntese de circuitos que se incluem no bloco II, são atingidos por via de teste em simulador de circuitos. A utilização deste é suportada por vídeos exemplificativos de diversos componentes e técnicas.

Para os objetivos definidos para o bloco III, recorre-se principalmente à simulação, utilizando o P3, descrito e disponibilizado no âmbito do livro recomendado. Para a realização e compreensão de programas do Assembly do P3 são propostas lições com exemplos de dificuldades graduais.

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

Bearing in mind that the learning objectives of this curricular unit are of a practical nature, a special emphasis is given, upon careful reading of the book, to the problem solving activities and practice in simulator software, accompanied with support via forum. Regarding the learning objectives O1 and O2, that correspond to the digital representation of information and Boolean Algebra, the learning activities are mainly tests with automatic correction.

The objectives of analysis and synthesis of circuits of block II, the objectives are ensured mainly by simulator practice.

For the objectives of block III, another simulator is used, the P3 (Pequeno Processador Pedagógico or Small Pedagogical Processor) which is made available and fully described in the recommended book. To help in the understanding and development of assembly programs, several examples are given as lessons, organised by increasing level of complexity.

3.3.9. Bibliografia principal:

Título/Title: Arquitetura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores

Autores/By: Guilherme Arroz, José Monteiro e Arlindo Oliveira

Editora/Publisher: IST Press

Edições/Editions: 1ª Edição 2007 ou 2ª Edição 2009

Páginas/Pages: 799

ISBN: 978-972-8469-54-2

Mapa IV - Introdução à Programação / Introduction to Programming**3.3.1. Unidade curricular:**

Introdução à Programação / Introduction to Programming

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

José Pedro Fernandes da Silva Coelho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 - Identificar os conceitos da programação imperativa, de forma a utilizá-los em outras linguagens de programação;

O2 - Produzir pequenos programas numa linguagem imperativa;

O3 - Desenvolver algoritmos e estruturas de dados para pequenos problemas

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1 - Identify the main concepts in order to apply them in other programming languages.

O2 - Make small programs in a procedural programming language.

O3 - Develop Data Structures and Algorithms for small problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Variáveis, condicionais e ciclos;

P2 - Funções, vetores, procedimentos e recursão;

P3 - Memória, estruturas e ficheiros.

3.3.5. Syllabus:

P1 - Variables, conditionals and cycles;

P2 - Functions, vectors, procedures and recursion;

P3 - Memory, structures and files.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P3.

O conteúdo P1 permite a resposta parcial aos objetivos O1 e O2, em que os estudantes mesmo com apenas este conteúdo, fazem já pequenos programas, e tomam um primeiro contacto com a programação. No entanto este conteúdo tem como principal função a preparação dos estudantes para a introdução do conteúdo P2.

No conteúdo P2 são introduzidos os restantes principais conceitos da programação estruturada, satisfazendo os objetivos O1 e O2. O foco neste conteúdo são os algoritmos, sendo dada apenas uma estrutura de dados, o vetor, e os exercícios pedidos não necessitam de construção de estruturas de dados dedicadas.

Os conceitos mais complexos ficam para o conteúdo P3, lecionados apenas após alguma prática de programação. No conteúdo P3, o foco é nas estruturas de dados, que ao introduzir a questão da alocação de memória e estruturas, permite satisfazer o objetivo O3.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P3.

The item P1 allows a partial answer to goals O1 and O2. The students even with only this content, can make small programs, and take the first contact with programming. The content has main role the preparation of item P2.

In item P2 are introduced the rest of the main concepts of programming, satisfying the goals O1 and O2. The focus of this item is on algorithms, and it is used only one data structure, the vectors, and the programs don't need specific data structures.

The more complex concepts are in item P3, and are lectured only after some practice of programming. The item P3 has its focus on data structures. It is introduced memory allocation and structures, allowing to satisfy the goal O3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Leitura dos materiais aconselhados, e colocação de dúvidas através do fórum;

M2- Conjunto de atividades formativas (AFs), que devem ser realizadas após a leitura dos materiais correspondentes. As AFs são programas de grau de dificuldade crescente, que devem ser realizados individualmente, com suporte no fórum. Cada programa pode ser realizado completamente online, com validação funcional automática, sendo possível o docente ver todas as versões submetidas.

M3- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua obrigatória, constituída pela realização de 2 efolios (programa com alíneas, metade fácil, metade desafiante), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1 – Textbook Reading, and usage of the forum to post questions;

M2 – Set of formative activities that must be realized after the reading of the materials. The activities are small programs of increasing degree of difficulty, that must be realized individually, and get support in the forum. Each program has a question to be answered in the online space, and this way is possible to monitor the evolution of the realization of activities. The resolutions are shared, but protected by a password for each activity, to allow access to the resolutions of the colleagues, only to the persons that make that activity.

M3- The continuous assessment is mandatory regime evaluation, which includes 2 e-folios (program, with half easy, and half challenging), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 a M3.

A realização de M1 (leitura/dúvidas da matéria), prepara os estudantes para o objectivo O1 (identificar principais conceitos), e também possibilita a realização de M2 (realização de atividades formativas, colocação de dúvidas/dificuldades nos exercícios).

M2 é essencial para preparar o estudante para o objetivo O2 (produzir pequenos programas), e a boa realização de M3 (atividades de avaliação).

M3 irá garantir O1 a O3, já que através dos e-fólios (trabalhos), que têm uma dimensão razoável, garante-se os objetivos O2 e O3, e através do p-fólio (prova escrita vigiada), garante-se os objetivos O1 e O2.

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

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 to M3.

The realization of M1 (reading/questions), prepare the students to the goal O1 (identify the main concepts), and also allows the realization of M2 (formative activities, and support in the forum).

M2 is essential to prepare the student to the goal O2 (making small programs), and the good realization of M3 (evaluation activities).

M3 will guaranty O1 to O3, since with e-fólios (assignments), that have a reasonable dimension, we guaranty the goals O2 and O3, and with p-fólio, we guaranty the goals O1 and O2.

3.3.9. Bibliografia principal:

Coelho, José - Conceitos e exercícios de programação, utilizando Linguagem C". Lisboa: Universidade Aberta, 2010 (Repositório Aberto: <http://hdl.handle.net/10400.2/1779>)

Mapa IV - Sistemas Computacionais / Computational Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Computacionais / Computational Systems

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

Vitor Jorge Ramos Rocio, HC: 18

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

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- O1. Identificar e caracterizar os vários paradigmas de sistemas computacionais*
- O2. Descrever como as camadas de sistemas computacionais articulam entre si*
- O3. Explicar como um programa ou protocolo pode ser expresso como máquina de estados*
- O4. Desenvolver descrições de máquinas de estados para problemas simples*
- O5. Distinguir entre execução sequencial e paralela, e suas implicações a nível de performance*
- O6. Identificar e praticar os princípios da administração de sistemas*

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

At the end of this learning unit, the student will be able to:

- O1. Identify and characterize the various computational systems paradigms*
- O2. Describe how the layers of computational systems articulate among themselves*
- O3. Explain how a program or protocol can be expressed as a state machine*
- O4. Develop machine state descriptions for simple problems*
- O5. Distinguish between sequential and parallel execution, and their implications performance-wise*
- O6. Identify and practice the principles of systems administration.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1. Paradigmas Computacionais*
- P2. Camadas de abstração e sistemas operativos*

- P3. Estados e Máquinas de Estados*
- P4. Paralelismo e Distribuição*
- P5. Princípios de Administração de Sistemas*

3.3.5. Syllabus:

- P1. Computational paradigms*
- P2. Abstraction layers and operating systems*
- P3. States and state machines*
- P4. Parallelism and distribution*
- P5. Principles of systems administration*

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

Foram definidos os objetivos O1 a O6 e os conteúdos programáticos P1 a P5. Os conteúdos P1 e P2 permitem atingir diretamente os objetivos O1 e O2. Os objetivos O3 e O4 são atingidos através do conteúdo P3. Através do conteúdo P4, os estudantes atingirão o objetivo O5, e o conteúdo P5 permite atingir o objetivo O6.

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

We defined objectives O1 to O6 and syllabus items P1 to P5. Syllabus items P1 and P2 allow students to achieve objectives O1 and O2. Objectives O3 and O4 are achieved through syllabus item P3. Through item P4, students will achieve objective O5 and syllabus item P5 allows them to achieve objective O6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1. Ao longo do semestre são lançados exercícios formativos, apoiados com bibliografia e demais recursos, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem. Estes exercícios são colecionados em duas e-atividades formativas, que servem de preparação aos dois e-fólios de avaliação contínua.

M2. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1. Throughout the semester, training exercises are released, supported with literature and other resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment. These exercises are collected into two main bodies of e-activities, each serving as a preparation for an e-folio in the scheme of continuous assessment.

M2. The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O6 e aos itens metodológicos M1 e M2 acima definidos: A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas e-atividades e nos e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a identificar e articular os vários aspetos dos sistemas computacionais relacionados com os objetivos (O1 a O6). A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de toda unidade curricular.

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

Concerning the objectives O1 to O6 and methodological items M1 and M2 defined before: The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to identify and relate the various aspects concerning the objectives (O1 to O6). The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- David Patterson, John Hennessy. Computer Organization and Design, revised 4th edition, Morgan Kaufman, 2011.*
- Randal Bryant, David O'Hallaron. Computer Systems, Prentice Hall, 2011.*
- Aleen Frisch. Essential System Administration. O'Reilly, 2002.*

Mapa IV - Análise Infinitesimal / Calculus**3.3.1. Unidade curricular:**

Análise Infinitesimal / Calculus

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

Luís Gonzaga Serra Albuquerque Santos Jorge, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Saber aplicar os conceitos e técnicas de Análise Matemática indicados no programa na formulação e resolução de problemas de natureza teórica e em situações simples de modelação matemática.

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

Learning to apply the concepts and techniques of Mathematical Analysis in the program in formulating and solving problems of a theoretical nature and in simple mathematical modeling.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1- Noções de Lógica e Números Reais*
- 2- Funções reais*
- 3- Limites e continuidade*
- 4- Cálculo diferencial e aplicações*
- 5- Cálculo integral e aplicações*

3.3.5. Syllabus:

- 1- Notions of Logic and Real Numbers*
- 2- Real functions*
- 3- Limits and continuity*
- 4- Differential calculus and applications*
- 5- Integral calculus and applications*

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são coerentes com os objetivos na medida em que quem a frequenta com sucesso adquire um conjunto de conceitos e técnicas de Matemática que permitem alcançar os objetivos que foram propostos.

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

The syllabus of this course is consistent with the objectives since it provides the basis for modeling and solving problems in the area of Analysis

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular segue o modelo pedagógico em vigor na Universidade Aberta, sendo lecionada on-line em regime de classe virtual. Os conteúdos programáticos estão divididos em cinco tópicos, sendo propostos em cada tópico material de apoio suplementar à bibliografia obrigatória indicada, bem como um fórum de dúvidas, que promovem a comunicação assíncrona e o trabalho colaborativo. Além disso são propostas duas atividades formativas de carácter mais global com fóruns próprios, tendo em vista uma preparação suplementar para as provas de avaliação.

No que se refere à avaliação os estudantes podem optar por avaliação contínua ou exame até ao final da terceira semana letiva. No primeiro caso deverão realizar dois trabalhos (e-fólios) e uma prova presencial final (p-fólio), com peso de respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course follows the pedagogical model of UAb, being taught in virtual classes. The syllabus is divided into five topics, in each of which additional material is offered as well as a forum for questions which promote the asynchronous communication and collaborative work. Furthermore two formative activities of more general scope, with specific discussion forums, are offered with a view to giving further preparation for assessment tests. As regards the assessment students can choose between continuous assessment or being present at a final examination by the end of the third week of teaching. In the first case students must produce two pieces of work (e-fólios) and be present for an examination (p-fólio), worth 40% and 60% respectively of the final mark.

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

A realização das atividades propostas (estudo dos materiais disponibilizados, participação nos diversos fóruns, realização das atividades formativas) permitem ao estudante adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos da unidade curricular.

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

Carrying out the activities offered (study of the available materials, participation in the various forums and realization of formative activities) allow students to acquire the skills necessary to achieve the objectives of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Pedro M. Duarte: Notas de Cálculo para Informática, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

Mapa IV - Ética e Práticas de Engenharia / Engineering Ethics and Practice**3.3.1. Unidade curricular:**

Ética e Práticas de Engenharia / Engineering Ethics and Practice

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

José Henrique Pereira São Mamede, HC: 9

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

<sem resposta>

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

- *Efetuar o enquadramento da ética aplicada no âmbito da engenharia informática.*
- *Saber identificar e aplicar aspetos da ética computacional.*
- *Analisar problemas éticos no âmbito do exercício da engenharia informática.*
- *Identificar, analisar e aplicar o código de ética e deontológico da ACM / IEEE e da Ordem dos Engenheiros.*

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

- *Make the framework of ethics applied in the context of computer engineering.*
- *To identify and apply aspects of computer ethics.*
- *Analyze ethical problems in the computer engineering exercise.*
- *Identify, analyze and apply the code of ethics and ethics of the ACM / IEEE and of the Engineers.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Ética e Economia de Mercado;*
2. *Responsabilidade e deontologia profissional do engenheiro;*
3. *Códigos empresariais de ética e de conduta – Norma Portuguesa NP 4460-1:2007, ACM/IEEE, Ordem do Engenheiros Portugueses*
4. *Atos de Engenharia Informática.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Ethics and Market Economy;*
2. *Responsibility and professional ethics of the engineer;*
3. *Business ethics codes and conduct - Portuguese Standard NP 4460-1: 2007 ACM / IEEE, Portuguese Engineers Order*
4. *Acts of Computer Engineering.*

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

No ponto 1 dos conteúdos programáticos abordam-se as questões que permitem compreender em que medida o bom funcionamento da economia de mercado pressupõe um adequado enquadramento institucional, jurídico e ético da prática de engenharia informática. Desta forma, o aluno conseguirá efetuar o enquadramento da ética aplicada no âmbito da engenharia informática.

Nos pontos 2 e 3 abordam-se as temáticas da responsabilidade e da deontologia profissional do exercício da profissão de engenheiro, referindo-se os códigos de ética e conduta conforme a NP 4460-1:2007, o ACM/IEEE e os estatutos da Ordem dos Engenheiros. Desta forma, o aluno saberá identificar e aplicar aspetos da ética computacional, bem como analisar problemas éticos no âmbito do exercício da engenharia informática.

Por fim, a compreensão dos atos de engenharia informática, no ponto 4, permitirão ao aluno entender de forma completa e abrangente o que significa o exercício da profissão de engenheiro informático.

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

In point 1 of the syllabus to address the issues that allow us to understand to what extent the proper functioning of the market economy requires an appropriate institutional, legal and ethical framework of computer engineering practice. In this way, the student will be able to make the framing of ethics applied in the context of computer engineering.

In paragraphs 2 and 3 deal is the themes of responsibility and professional ethics in the exercise of the engineering profession, referring to the codes of ethics and conduct as the NP 4460-1: 2007 ACM / IEEE and the Order of the statutes of Engineers. In this way, the student will identify and apply aspects of computer ethics and analyze ethical problems in the computer engineering exercise.

Finally, understanding of computer engineering acts in point 4, will allow the student to understand fully and comprehensively which means the exercise of the computer engineer profession.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada em e-Learning. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on e-Learning. The preferred assessment system is the continuous assessment made by the completion of 2/3 e-folios (works written in digital format), throughout the semester, and a final time to face assessments (p-folio), the take place at the end of the semester, with weight, respectively, 40% and 60% in the final classification. Students may, however, in due time, choose a single face time evaluation, conducting, then a test of Final Evaluation (examination) with the weight of 100%.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimentos e formação de competências em reconhecer o papel e a importância da profissão de engenharia informática, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas).

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

Given that the main objective of this course is to impart knowledge and skills training to recognize the role and importance of computer engineering profession, propose, therefore, as teaching methods an approach to learning collaborative theoretical and practical type online in virtual class, heavily based on the theoretical nature of topics discussion (to develop skills of analysis and critical reflection) and the development of practical individual and group work (to develop practical skills).

3.3.9. Bibliografia principal:

Tavani, H., College, R., Ethics and Technology: Ethical Issues in an Age of Information and Communication Technology, 2007, ISBN: 978-0-471-99803-7.

Bynum, T., Rogerson, S., Computer Ethics and Professional Responsibility: Introductory Text and Readings, Blackwell Publishing, 2003, ISBN: 1855548453.

ACM/IEEE Code of Ethics, <http://www.sei.cmu.edu>

Código Deontológico da Ordem dos Engenheiros, <http://www.ordemengenheiros.pt>

Mapa IV - Modelação de Sistemas de Informação / Information Systems Modelling

3.3.1. Unidade curricular:

Modelação de Sistemas de Informação / Information Systems Modelling

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

Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 - Reconhecer o papel e a importância da análise de sistemas no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de modelação de sistemas de informação;

O3- Aplicar técnicas de modelação de sistemas de informação para implementar soluções e sistemas de informação com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1 - Recognize the role and importance of systems analysis in the broader context of information systems and technologies;

O2 - Identify key techniques, methodologies and tools of information systems modelling;

O3- Apply techniques of information systems modelling to implement solutions and information systems in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1 - Metodologias de análise de sistemas*
- P2 - UML ("Unified Modeling Language")*
- P3 - Abordagens estáticas*
- P4 - Abordagens dinâmicas*

3.3.5. Syllabus:

- P1 - Systems Analysis Methods*
- P2 - UML ("Unified Modeling Language")*
- P3 - Static Approaches*
- P4 - Dynamic Approaches*

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

Os conteúdos P1 e P2, permitem enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância da análise de sistemas no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

Os conteúdos programáticos P3 e P4, vão detalhar as abordagens estáticas e dinâmicas da análise de sistemas e permitem atingir os objetivos O2 e O3 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas, bem como aplicar as técnicas de modelação de sistemas de informação para implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and P1 to P4 syllabus.

The contents of P1 and P2, introduce the issue and answer to the objective O1 which aims to recognize the role and importance of systems analysis in the broader context of information technologies.

The syllabus P3 and P4, will detail the approaches of static and dynamic systems analysis and help to achieve the objectives O2 and O3 by identifying key techniques, methodologies and tools, and to apply the techniques of information systems modelling to implement computational solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um "software" que lhes permitirá aplicar técnicas de análise de sistemas para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de modelação de sistemas de informação (O2). A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância da modelação de sistemas no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

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

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to run a software that will allow them to apply techniques of information systems modelling to implement computational solutions

(O3) and identify the key techniques, methodologies and tools (O2). The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of the systems modelling in the broader context of information systems and technologies (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

UML - Metodologias e Ferramentas CASE. Alberto Silva e Carlos Videira. Edições Centro Atlântico, ISBN: 989-615-009-5

Mapa IV - Elementos de Probabilidades e Estatística / Elements of Probability and Statistics**3.3.1. Unidade curricular:**

Elementos de Probabilidades e Estatística / Elements of Probability and Statistics

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

Maria do Rosário Olaia Duarte Ramos, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

- O1- Traduzir em linguagem da teoria das probabilidades problemas relacionados com cenários de incerteza;*
- O2- Utilizar os conceitos e as regras fundamentais do cálculo de probabilidades para variáveis aleatórias;*
- O3- Saber escolher e utilizar em situações concretas algumas das leis de distribuição mais importantes;*
- O4- Aplicar resultados teóricos para soma de variáveis aleatórias.*

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

At the end of this course students are expected to be able to:

- O1- Translate into probability theory language problems related to uncertainty scenarios;*
- O2- Use concepts and rules of probability calculus in random variables;*
- O3- Apply in practical situations some of the most important distribution laws;*
- O4- Apply theoretical results for sums of random variables.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Acontecimentos e conjuntos. Teoria da Probabilidades. Probabilidades condicionadas.

P2- Variáveis aleatórias unidimensionais dos tipos discreto e contínuo. Função de probabilidade e função densidade. Função distribuição. Momentos de variáveis aleatórias. Valor esperado e variância.

P3- Leis de distribuição. Discretas: uniforme, Bernoulli, binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson. Contínuas: uniforme, normal, exponencial, gama, qui-quadrado. Somas de variáveis aleatórias. Teorema do limite central e corolários.

P4- Relação entre variáveis aleatórias: covariância e correlação. Distribuições conjuntas bivariadas

3.3.5. Syllabus:

P1- Events and sets. Probability theory. Conditional probability.

P2- Unidimensional random variables of discrete and continuous type. Probability and density functions. Distribution function. Moments of random variables. Expected value and variance.

P3- Distribution laws. Discrete: uniform, Bernoulli, binomial. Geometric, hypergeometric, Poisson. Continuous: uniform, normal, exponential, gamma, chi-square. Sum of random variables. Central limit theorem and its corollaries.

P4- Relation between random variables: covariance and correlation. Bivariate joint distributions.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos conteúdos programáticos P1 a P4 anteriormente definidos:

O conteúdo P1 permite enquadrar o tema de encontro aos objetivos fixados em O1.

O conteúdo P2, relativo a variáveis aleatórias unidimensionais, permite atingir o objetivo O2.

Os conteúdos P3 e P4 permitem atingir os objetivos O3 e O4

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

Concerning the syllabus O1—O4 and the curricular unit's objectives P1—P4 defined before:

The item P1 introduces the issue and answers towards the objective O1.

The item P2 concerning unidimensional random variables, allows to achieve the objective O2.

The items P3 and P4 allow to achieve the objectives O3 and O4.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos elaborados em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos itens metodológicos M1 e M2 anteriormente definidos:

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-folios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a traduzirem em linguagem matemática problemas concretos relacionados com cenários de incerteza (O1 e O2) e a resolverem esses mesmos problemas, analisando os resultados obtidos (O2, O3 e O4).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

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

Concerning the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 defined before:

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to translate into the mathematical language problems related to uncertainty scenarios (O1 and O2), studying and analyzing these problems as well as the results obtained (O2, O3 and O4).

The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

F. Figueiredo, A. Figueiredo, A. Ramos, P. Teles, Estatística Descritiva e Probabilidades: Problemas Resolvidos e Propostos com Aplicações em R. 2ª Edição, Escolar Editora, 2009. ISBN 978-972-592-249-1

J. Fonseca, Estatística Matemática, Vol I, Edições Sílabo. 2001. ISBN 972-618-243-3

Outra:

Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists: Ross, S.M. 2009 4th edition, Elsevier Academic Press. 2009. ISBN-13: 978-0123704832

D. Pestana, S. Velosa, Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª Edição 2008. ISBN: 9789723111507

S. M. A. Gama, A. C. Pedrosa, Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora, 2007.

Mapa IV - Matemática Finita / Discrete Mathematics

3.3.1. Unidade curricular:

Matemática Finita / Discrete Mathematics

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

Maria João Chaves Marques da Cunha Oliveira, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1- Dominar os conceitos e técnicas básicas de combinatória enumerativa;

O2- Dominar os conceitos e técnicas básicas da teoria elementar dos números

O3- Resolver recursões lineares;

O4- Dominar os conceitos e técnicas básicas da teoria dos grafos.

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

At the end of this course students are expected to able to:

O1- Understand the basic notions and techniques of combinatorics;

O2- Understand the basic notions and techniques of elementary number theory

O3- Solve linear recursions;

O4- Understand the basic notions and techniques of graph theory.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Introdução ao cálculo combinatório: problemas básicos de contagem; o princípio dos cacifos, o princípio de inclusão-exclusão; arranjos, permutações e combinações; o teorema binomial e o triângulo de Pascal; propriedades dos coeficientes binomiais.

P2- Teoria elementar dos números: divisibilidade, algoritmo da divisão, máximo divisor comum, algoritmo de Euclides, mínimo múltiplo comum; números primos, o teorema fundamental da aritmética; relações de congruência de números inteiros e aritmética modular; aplicações em codificação e criptografia.

P3- Introdução às recorrências lineares: números de Fibonacci; relações de recorrência lineares.

P4- Grafos: propriedades básicas de grafos não dirigidos; conexidade; caminhos e ciclos; caminhos eulerianos e hamiltonianos; árvores; colorações dos vértices de um grafo; grafos planares; teorema de Euler.

3.3.5. Syllabus:

P1- Introduction to combinatorics: basic countings problems; the pigeonhole principle, the inclusion-exclusion principle; arrangements, permutations and combinations; the binomial theorem and the Pascal triangle; properties of the binomial coefficients.

P2- Elementary number theory: divisibility, divisibility algorithm, maximum common divisor, Euclides algorithm, minimum common divisor; prime numbers, the fundamental theorem of arithmetic; congruence relation for integer numbers and modular arithmetic; applications to coding and cryptography.

P3- Introduction to linear recurrences: Fibonacci numbers; linear recurrence relations.

P4- Graphs: Basic properties of non directed graphs; connectedness; paths and cycles; Eulerian and Hamiltonian paths; trees; coloring of vertices of a graph; planar graphs; Euler theorem.

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

Relativamente aos conteúdos programáticos P1 a P4 anteriormente definidos, este permitem atingir, respetivamente, os objetivos O1 a O4 atrás fixados.

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

Concerning the curricular unit's objectives P1 to P4 define before, they allow to achieve the objectives O1 to O4, respectively.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O4 e aos itens metodológicos M1 e M2 acima definidos:

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas e-atividades e nos e-folios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a traduzirem em linguagem matemática e resolverem problemas concretos relacionados com os objetivos (O1 a O4).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

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

Concerning the objectives O1 to O4 and methodological items M1 and M2 defined before:

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to translate into the mathematical language and solve concrete problems related to the objectives (O1 to O4).

The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

D. M. Cardoso; J. Szymanski; M. Rostami, Matemática Discreta: Combinatória, Teoria de Grafos e Algoritmos, Escolar Editora, 2008. ISBN: 978-972-592-237-8.

C. André; F. Ferreira, Matemática Finita, Universidade Aberta, 2000. ISBN: 972-674-305-2.

N. L. Biggs, Discrete Mathematics, Oxford University Press, 2nd Ed. 2007.

Mapa IV - Laboratório de Programação / Programming Laboratory

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório de Programação / Programming Laboratory

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

José Pedro Fernandes da Silva Coelho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 – Desenvolver programas de média dimensão (até 10000 linhas de código);

O2 – Testar código, e de forma eficiente, localizar e corrigir bugs;

O3 – Ler e melhorar/expandir código escrito por terceiros.

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

It is expected that the student to complete this course is able to:

O1 - Develop medium dimension programs (up to 10000 code lines);

O2 - Test code and efficiently find and fix bugs;

O3 - Read and improve/expand code written by others.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 – Prática de desenvolvimento de programas de maior dimensão;

P2 – Prática de criação de código de alta fiabilidade;

P3 – Prática de leitura e melhoria/reutilização de código de terceiros.

3.3.5. Syllabus:

P1 - Practice in developing larger programs;

P2 - Practice creating high-reliability code;

P3 - Practice in reading and using/improving third-party code.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P3.

O conteúdo programático P1 visa dar resposta direta ao objetivo O1, através da realização de programas de média dimensão. Os programas terão naturalmente, numa 1ª fase, menor fiabilidade, o que será útil para o conteúdo programático P2, onde os programas que foram realizados, serão agora trabalhados de modo a aumentar a sua fiabilidade, e desta forma satisfazer o objetivo O2. Finalmente, os programas realizados pelos diversos estudantes serão selecionados e distribuídos por outros estudantes, de modo a que estes os consigam reutilizar e aumentar as suas funcionalidades, e assim satisfazer o objetivo O3 de utilização de código de terceiros.

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

The objectives O1 to O3 and syllabus items P1 to P3 are defined.

Syllabus item P1 directly responds to the O1 objective by producing programs with medium dimension. The programs will first have low reliability, which is useful for syllabus content P2, where the programs that have been developed, will now be improved to increase their reliability, and thus satisfy objective O2. Finally, the programs carried out by several

students will be selected and distributed by other students, so that they are able to reuse them in increasing their functionalities, and thus satisfy the O3 objective of using third-party code.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Leitura dos materiais aconselhados, e colocação de dúvidas através do fórum;

M2- O regime de avaliação é o de avaliação contínua obrigatória, constituída pela realização de 3 efolios, ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Reading materials, and posting questions through the forum;

M2- The assessment system is the mandatory continuous assessment made by the completion of 3 efolios throughout the semester, and a final face to face assessment (p-folio), taking place at the end of the semester, with weight of, respectively, 40% and 60% in the final grade.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de M1 (leitura/dúvidas da matéria), prepara os estudantes para a realização das atividades, sendo que a realização de M2 (3 e-fólios), garante a satisfação de cada um dos objetivos de O1 a O3.

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

The objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 have been defined.

The performance of M1 (reading / questions), prepares students for the activities, and the method M2 (3 e-folios) guarantees the satisfaction of each of O1 to O3 goals.

3.3.9. Bibliografia principal:

Coelho, José - Conceitos e exercícios de programação, utilizando Linguagem C". Lisboa: Universidade Aberta, 2010 (Repositório Aberto: <http://hdl.handle.net/10400.2/1779>)

Introdução ao Teste de Software, Delamaro, Maldonado, Jino, Campus. ISBN 13: 978-85-352-2634-8

Mapa IV - Sistemas Operativos / Operating Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Operativos / Operating Systems

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

Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley, HC: 26

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

<sem resposta>

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

O1 - Identificar as principais funções e módulos do Sistema Operativo

O2 - Descrever as principais formas como as funções do Sistema Operativo podem ser asseguradas.

O3 - Escrever programas com chamadas ao sistema operativo.

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

O1 - Identify the main functions of the operating system.

O2 - Describe ways the operating system functions can be implemented.

O3 - Writing programs with operating system calls.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Introdução aos Sistemas Operativos;

P2 - Processos e Tarefas;

P3 - Gestão de Memória;

P4 - Sistemas de Ficheiros;

P5 - Entradas/Saídas;

P6 - Impasses;

P7 - Caso estudado: Linux.

3.3.5. Syllabus:

P1 - Introduction to Operating Systems;

P2 - Processes and Threads;

*P3 - Memory Management;
 P4 - File systems;
 P5 - Input/Output;
 P6 - Deadlocks;
 P7 - Case study: Linux.*

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

Os objetivos O1 e O2 são alcançados através dos conteúdos P1-P6 onde são abordados as principais funções de um sistema operativo tais como processos e tarefas, gestão de memória, sistemas de ficheiros e entradas/saídas. O objetivo O3 é alcançado através de P7 com o desenvolvimento de programas.

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

The objectives O1 and O2 are achieved through the contents P1-P6 which addresses the main functions of an operating system such as tasks and processes, memory management, file systems and inputs / outputs. The objective O3 is achieved through P7 with programs development.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada pela Unidade Curricular compreende o estudo e a reflexão individuais, a realização de atividades, a partilha através de fóruns da reflexão, estudo e resolução das atividades com os colegas, bem como a orientação e esclarecimento de dúvidas com o docente.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used by the course includes individual study and reflection, conducting activities, sharing through forums the reflection, study and resolution of activities with colleagues, as well as guidance and answering questions with the teacher.

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

O estudo e a reflexão contribuem para O1 enquanto a realização de atividades contribuem para O2 e O3.

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

The study and reflection contribute to O1 while performing activities contribute to O2 and O3.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Modern Operating Systems, International Edition 3e
 Andrew S. Tanenbaum
 Pearson Higher Education
 ISBN-10: 0138 134596
 ISBN-13: 978-0138 134594*

Mapa IV - Física Geral / General Physics

3.3.1. Unidade curricular:

Física Geral / General Physics

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

Nuno Miguel Marques de Sousa, HC: 26

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

<sem resposta>

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

O1. Utilizar adequadamente a linguagem físico-matemática para estruturar e exprimir o pensamento.

O2. Aplicar conceitos, princípios e teorias físicas à resolução de situações problemáticas do mundo real.

O3. Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento aplicável a fenómenos do dia-a-dia.

O4. Adoptar estratégias científicas adequadas á resolução de problemas e à tomada de decisões.

- O5. Utilizar o computador para resolver numericamente problemas da física que não são tratáveis de forma analítica.*
O6. Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa, em ambiente colaborativo.

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

- O1. Using suitably the physics-mathematical language to structure and express opinions.*
O2. Applying physic concepts, principles and theories to problematic situations of the real world.
O3. Searching, selecting and organizing information to later turn into applicable knowledge to daily phenomena.
O4. Adopting scientific strategies suitable for problem solving and decision making.
O5. Use the computer to solve numerically physics problems that are not treatable analytically.
O6. Performing activities in an autonomous, responsible and creative way, in a collaborative environment.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1. Grandezas físicas e suas unidades. A Física e as grandezas físicas, vetoriais e escalares. Dimensões das grandezas e análise dimensional. Sistemas de unidades. Incertezas em medições e algarismos significativos*
P2. Mecânica I: forças e movimentos. Cinemática elementar e movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado. Movimentos a duas dimensões e suas grandezas específicas. As leis de Newton da dinâmica. Forças comuns. Aplicações das leis de Newton ao estudo de fenómenos estáticos e dinâmicos
P3. Mecânica II: energia, conservação da energia e formas de energia. As formas de energia e os teoremas de trabalho-energia. Sistemas conservativos e não conservativos. A lei da gravitação universal. Os momentos linear e angular e sua conservação
P4. Uso do computador. Forças dependentes da velocidade e posição. Equações diferenciais resultantes das leis de Newton. Integração numérica de equações diferenciais: algoritmos de Euler, Heun e Runge-Kutta. Programação dos algoritmos e aplicações.

3.3.5. Syllabus:

- P1. Physical quantities and units. Scalar and vector physical quantities. Dimensions of quantities and dimensional analysis. Unit systems. Uncertainty in measurements and significant figures.*
P2. Mechanics I: forces and movements. Elementary kinematics and one-dimensional motion with constant speed and constant acceleration. Two-dimensional motion and its specific quantities. Newton's laws of dynamics. Common forces. Applications of Newton's laws to the study of static and dynamical phenomena.
P3. Mechanics II: energy, conservation of energy and types of energy. Forms of energy and work-energy theorems. Conservative and non-conservative systems. Linear and angular momentum and their conservation.
P4. Use of the computer. Velocity- and position-dependent forces. Differential equations stemming from Newton's laws. Numerical integration of differential equations: Euler, Heun and Runge-Kutta algorithms. Programming of the algorithms and applications.

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

Os conteúdos programáticos P1-3 providenciam os conhecimentos necessários para a compreensão e descrição dos fenómenos físicos mais comuns em mecânica clássica, contribuindo assim para atingir os objetivos O1-4. O conteúdo P4 expande os conhecimentos adquiridos dos conteúdos P1-3 a situações físicas mais realistas e é um palco natural para a programação de métodos de integração numérica, contribuindo assim para se atingir o objetivo O5. A diversidade de temas e situações problemáticas dá ampla oportunidade para a discussão e resolução das mesmas em ambiente de colaboração entre os estudantes, atingindo-se assim o objetivo O6.

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

The syllabus items P1-3 provide the necessary knowledge for describing and understanding the most common classical physics phenomena, thus contributing to reaching objectives 1-4. Item P4 expands knowledge acquired from items P1-3 to more realistic physical situations and is a natural stage for programming numerical integration methods. This contributes towards objective O5. The diversity of subjects and problems gives ample room for discussing and solving the challenges faced in a collaborative way among students, thus reaching objective O6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- M1. Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.*
M2. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- M1. Weekly training e-activities are released, supported with literature and other resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.*
M2. The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

As atividades referidas na metodologia M1 cobrem um espectro alargado de situações concretas (O2-3), em que é necessário identificar os princípios físicos em jogo (O1-2), selecionar e relacionar dados, assinalar as leis que permitam construir expressões matemáticas para determinar as grandezas incógnitas (O3-4), executar os cálculos e interpretar os resultados (O1, O4). As atividades M1 comportam também situações cuja resolução necessita de recurso ao computador (O5). As atividades M1 são realizadas em ambiente colaborativo, fomentando assim o objetivo O6. Na metodologia M2 os estudantes são colocados perante novos problemas, e assim se verifica se a aprendizagem vinda do estudo, individual e coletivo, e das atividades formativas de M1 foi significativa, no sentido Ausubeliano.

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

The activities mentioned in methodology M1 cover a wide range of situations, mostly concrete, in which one needs to identify the physical principles at stake (O1-2), select and relate data, write down the laws that allow constructing mathematical expressions necessary to determine the unknown quantities (O3-4), execute the calculations and interpret the results (O1, O4). Activities M1 also include problems whose resolution requires computer calculations (O5). Carrying out these activities in a collaborative environment fosters objective O6. By placing students before new problems, methodology M2 assesses that the learning coming from studying, individual and collectively, and training activities of M1 was meaningful, in the Ausubelian sense.

3.3.9. Bibliografia principal:

David Halliday, Robert Resnick & Jearl Walker. Fundamentos de Física, Vol. 1. Ed. LTC - Livros Técnicos e Científicos. Steven Chapra & Raymond Canale. Métodos Numéricos para Engenharia (5ª edição). Ed. McGraw-Hill.

Mapa IV - Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals**3.3.1. Unidade curricular:**

Fundamentos de Bases de Dados / Database Fundamentals

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

Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 - Reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados, nomeadamente, criação de consultas, manipulação de dados, desenvolvimentos de modelos de dados e conceitos teóricos sobre bases de dados relacionais;

O3 - Aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1- Recognize the role and importance of databases in the broader context of information systems;

O2- Identify key techniques, methodologies and tools databases, namely queries, data manipulation, data models development and theory of relational databases;

O3- Apply databases techniques to implement computational solutions in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)

P2 - Linguagem Structured Query Language e Álgebra Relacional

P3 - Modelo Entidade-Relação e Formas Normais

P4 – Projeto de Bases de Dados

3.3.5. Syllabus:

P1- Database management systems (DBMS)

P2- Structured Query Language and Relational Algebra

P3- Entity-Relationship Model and Normal Forms

P4- Database Design

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

O conteúdo P2, linguagem SQL, permite atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados.

Os conteúdos P3 e P4, relacionados com o projeto, permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the issue and answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of databases in the broader context of information systems and communication.

The item P2, language SQL, allows to achieve the objective O2, to identify the main techniques, methodologies and tools databases.

The items P3 and P4, related to the design, help to achieve the objective O3 which seeks to apply techniques of databases to implement computational solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular.

Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um SGBD que lhes permitirá aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados (O2).

A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

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

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to run a DBMS that will allow them to apply techniques of databases to implement computational solutions (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools databases (O2).

The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of databases in the broader context of information systems and communications (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

Database System Concepts, Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, ISBN-10: 0073523321

Fundamentos de Bases de Dados, Feliz Gouveia, FCA – Editora de Informática, ISBN: 978-972-722-799-0

Mapa IV - Linguagens e Computação / Languages and Computation

3.3.1. Unidade curricular:

Linguagens e Computação / Languages and Computation

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

António Jorge do Nascimento Morais, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 – Compreender e aplicar os vários tipos de linguagens formais.

O2 – Estabelecer relações entre algoritmos/problemas e a sua representação formal em termos de máquina de Turing.

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

Upon completion of this learning unit, the student should be able to:

O1 – Understanding and applying the various types of formal languages

O2 – Establishing relations between algorithms/problems and their formal representation in terms of the Turing machine.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 – Autómatos.

P2 – Expressões e linguagens regulares.

P3 – Gramáticas e linguagens independentes do contexto.

P4 – Máquinas de Turing.

P5 – Decidibilidade e Tratabilidade.

3.3.5. Syllabus:

P1 – Automata.

P2 – Regular expression and languages.

P3 – Context-free grammars and languages.

P4 – Turing machines.

P5 – Decidability and treatability.

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

Foram definidos os objetivos O1 e O2 e os conteúdos programáticos P1 a P5.

Os conteúdos P1 a P4 permitem responder ao objetivo O1, nos vários tipos de linguagens formais.

O conteúdo P5, conjuntamente com P4, permite atingir o objetivo O2.

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

We defined the objectives O1 and O2 and syllabus P1 to P5.

The items P1 to P4 answer to the objective O1, in the various types of formal languages.

The item P5, together with P4, allows achieving the objective O2.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 e O2 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, usando ferramentas apropriadas, para simular os vários tipos de linguagens formais. A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar os conhecimentos adquiridos a um nível teórico-prático (O1 e O2).

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

We defined the objectives O1 and O2, and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, using appropriate tools, to simulate the various types of formal languages. The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate their knowledge at both theoretical-practical (O1 and O2) level.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Hopcroft & Ullman. Introduction to Automata and Language Theory. Addison-Wesley.
Valença & Barros. Fundamentos da Computação, Vol. I & II. Universidade Aberta.*

Mapa IV - Programação por Objetos / Object Oriented Programming

3.3.1. Unidade curricular:

Programação por Objetos / Object Oriented Programming

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

Elizabeth Simão Carvalho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de atingir os seguintes objetivos e competências:

(O1) Compreender os conceitos básicos da programação orientada a objetos

(O2) Compreender os mecanismos de modularidade e reutilização de software.

(C1) Saber modelar um problema usando técnicas orientadas a objetos

(C2) Saber usar uma linguagem orientada a objetos para codificar um problema devidamente modelado

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

Upon completion of this learning unit, the student should be able to:

O1 - Understand the basic concepts of object oriented programming

- O2 - Understand the mechanisms of modularity and softwa reuse*
- C1 - Model a program using object oriented techniques*
- C2 - Use an object oriented language to code a properly modeled problem.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- (P1) Introdução ao desenvolvimento orientado a objetos*
- (P2) Metodologias de análise e projetos OO*
- (P3) Estruturas de controlo e sintaxe da linguagem C++*
- (P4) Conceitos básicos de classes, interfaces e objetos*
- (P5) Hierarquias de abstração (classe-classe, classe-objeto, objeto-objeto)*
- (P6) Atributos, métodos e controlo de acesso*
- (P7) Herança, polimorfismo e classes abstratas*
- (P8) Instanciação, construtores*
- (P9) Sobrecarga de métodos*
- (P10) Tratamento de exceções*

3.3.5. Syllabus:

- P1 - Introduction to object oriented development*
- P2 - OO analysis methods and projects*
- P3 - Control structures and syntax of C++ language*
- P4 - Basic concepts of classes, interfaces and objects*
- P5 - Abstraction hierarchies (class-class, class-object, object-object)*
- P6 - Attributes, methods and access control*
- P7 - Inheritance, polymorphism and abstract classes*
- P8 - Instantiation, constructors*
- P9 - Method overloading*
- P10 - Treatment of exceptions*

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

Os conteúdos programáticos são especificamente dirigidos para a concretização dos objetivos da unidade curricular, como se pode constatar pela associação dos itens curriculares aos objetivos e às competências a desenvolver nos alunos:

- (P1) (O1) (O2)*
- (P2) (O1) (O2)*
- (P3) (O1) (O2) (C1)*
- (P4) (O1) (O2) (C1)*
- (P5) (C2)*
- (P6) (C1) (C2)*
- (P7) (C1) (C2)*
- (P8) (C2)*
- (P9) (C2)*
- (P10) (C2)*

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

Syllabus items are especially directed towards the fulfillment of the learning unit objectives, as shown in the association of syllabus items and objectives/competences:

- (P1) (O1) (O2)*
- (P2) (O1) (O2)*
- (P3) (O1) (O2) (C1)*
- (P4) (O1) (O2) (C1)*
- (P5) (C2)*
- (P6) (C1) (C2)*
- (P7) (C1) (C2)*
- (P8) (C2)*
- (P9) (C2)*
- (P10) (C2)*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

(M1) Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

(M2) O regime de avaliação obrigatório é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Relativamente aos objetivos O1 e O2, competências C1 e C2 e aos itens metodológicos M1 e M2 anteriormente definidos:

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a codificarem problemas concretos em linguagem orientada por objetos, nomeadamente em C++ (O1 e O2) e a resolverem esses mesmos problemas, analisando os resultados obtidos (C1 e C2).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

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

Regarding objectives O1 and O2, competences C1 and C2 and the methodological items previously defined:

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, using appropriate tools, to simulate the various types of formal languages. The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate their knowledge at both theoretical-practical (O1 and O2) level.

3.3.9. Bibliografia principal:

Obrigatória:

- Stroustrup, Bjarne. "The C++ programming language", Pearson Education, 2013, ISBN-13: 978-0321563842

Opcional:

- Eckel, Bruce. "Thinking in C++ Vol 1.", 2008, ISBN-13: 007-6092006565

- Koenig, A., Moo, B.E., "Accelerated C++: practical programming by example", Addison-Wesley, 2009, ISBN-13: 078-5342703535

Mapa IV - Sistemas em Rede / Computer Networks

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas em Rede / Computer Networks

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

José Henrique Pereira São Mamede, HC: 26

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

<sem resposta>

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

- Conhecer a hierarquia dos vários subsistemas de redes de dados;*
- Aplicar técnicas e algoritmos de gestão de pacotes de dados nas várias camadas do modelo OSI;*
- Dominar os aspetos da comunicação de dados no modelo TCP/IP.*

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

- Know the hierarchy of the various subsystems of data networks;*
- Applying techniques and data packets management algorithms in the various layers of the OSI model;*
- Master the aspects of data communication on the TCP / IP model.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às redes de computadores.*
- 2. Modelos de referência.*
- 3. Níveis Físico e de Data Link*
- 4. Nível de rede*
- 5. Nível de transporte*
- 6. Nível de aplicação*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to computer networks.*
- 2. Reference models.*
- 3. Physical Levels and Data Link*
- 4. Network level*
- 5. Transport Level*

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

Nos pontos 1 e 2 introduzem-se os temas basilares às redes de computadores, com particular incidência nos modelos de referência, permitindo ao aluno conhecer a hierarquia dos vários subsistemas de redes de dados.

Nos pontos 3 a 6 detalham-se os vários aspetos das várias camadas dos modelos de referência, estabelecendo-se sempre um paralelo entre o modelo OSI e o TCP7IP, o que permitirá ao aluno adquirir as ferramentas, metodologias e técnicas para a gestão de pacotes nos vários níveis, bem como dominar os aspetos da comunicação TCP/IP.

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

In points 1 and 2 are introduced the basic themes to computer networks, with particular emphasis on reference models, allowing the student to know the hierarchy of the various subsystems of data networks.

In points 3 to 6 are detailed the various aspects of the various layers of reference models, establishing always a parallel between the OSI model and TCP7IP, which will allow the student to acquire the tools, methodologies and techniques for the package management at various levels, as well as master the aspects of TCP / IP communication.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada em e-Learning. Sempre que necessário, recorre-se a simuladores para criação de ambientes virtuais capazes de simularem os ambientes reais de laboratório para aplicação prática dos conhecimentos. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on e-Learning. Where necessary, resort to simulators to create virtual environments that can simulate the actual environment of the laboratory to practical application of knowledge. The preferred assessment system is the continuous assessment made by the completion of 2/3 e-folios (works written in digital format), throughout the semester, and a final time to face assessments (p-folio), the take place at the end of the semester, with weight, respectively, 40% and 60% in the final classification. Students may, however, in due time, choose a single face time evaluation, conducting, then a test of Final Evaluation (examination) with the weight of 100%.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimentos e formação de competências em redes de computadores, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de formar competências teórico-práticas, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas em laboratório virtual com apresentação e discussão de resultados, a realizar no decurso da UC.

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

Given that the main objective of this course is to impart knowledge and skills training in computer networks are proposed, therefore, as teaching methods an approach to learning theoretical and practical online collaborative type, virtual class, heavily based in the discussion of theoretical nature of topics (to develop skills of analysis and critical reflection) and the development of practical individual and group work (to develop practical skills). To strengthen compliance with the goal of UC to form theoretical and practical skills, teaching methodologies include a practical work period of experimentation tools in virtual laboratory with presentation and discussion of results, to be held in the course of UC.

3.3.9. Bibliografia principal:

Tanenbaum, A. S., Wetherall, D.J. (2013). Computer Networks, Fifth Edition. Pearson International Editions, ISBN-10: 1292024224

Mapa IV - Laboratório de Desenvolvimento de Software / Software Development Laboratory**3.3.1. Unidade curricular:**

Laboratório de Desenvolvimento de Software / Software Development Laboratory

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

Leonel Caseiro Morgado, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular fornece aos estudantes um contacto próximo com ambientes, ferramentas e métodos de desenvolvimento de software, apoiando a transição de projetos individuais para projetos em equipa, em maior escala. Os alunos deverão adquirir o domínio de conceitos de engenharia de software que suportam este objetivo principal.

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

This learning unit provides students with a close contact with environments, tools, and methods for software development, supporting the transition from individual projects to large-scale, and team-oriented projects. Students should learn software engineering concepts that support this main goal.

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1. Design de software:**

Princípios

Estilos arquitetónicos, incluindo Model-View-Controller (MVC)

2- Separação de interesses

Conceito

Abordagens

3. Testes de software

Tipos de testes

Tratamento de erros, incluindo exceções em MVC

4. Separação entre interface e implementação

Conceito e abordagens

Técnicas de Implementação

3.3.5. Syllabus:**1. Software design:**

Principles

Architectural styles, including Model-View-Controller (MVC)

2- Separation of Concerns

Concept

Approaches

3. Software tests

Types of tests

Error handling (including exceptions) within MVC

4. Separation between interface and implementation

Concept and approaches

Implementatino techniques

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

A transição dos projetos individuais de software para projetos em maior escala é suportada pela introdução dos conceitos de estilos arquitetónicos de software. Para concretizar este objetivo principal, são introduzidos conceitos de engenharia de software que o reforçam e viabilizam, a nível da codificação e implementação.

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

The transition from individual projects towards large-scale projects is supported by introducing concepts of software architectural styles. To render concrete this main goal, several software engineering concepts are introduced, to reinforce it and accomplish it, at the coding and implementation levels.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

(M1) Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

(M2) O regime de avaliação obrigatório é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark.

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

A transição de um método de trabalho para um com maior grau de abstração é suportada pela confrontação prática com os conceitos teóricos, através das atividades que os alunos terão de desenvolver, para se confrontarem com contextos e situações que confirmam valor e significado aos conceitos estudados. A opção por desenvolver atividades

em equipas com coordenação explícita de responsabilidades permite ainda fortalecer essa contextualização com os problemas inerentes à coordenação de esforços e comunicação entre diferentes elementos, contribuindo para a valorização dos conceitos de engenharia de software abordados.

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

The transition from an individual work method towards an higher-abstraction one is supported by providing a confrontation of theory with the hardships of practical implementation, through the activities that the students develop. This confrontation aims to provide situations and contexts that provide value and meaning to the subjects under study. The team-development option, with explicit responsibilities coordination, further enables this contextualization to be strengthened, by bringing to fore the issues surrounding effort coordination and team communication, thus contributing to a greater valuation of the software engineering concepts under study.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Obrigatória:

Guerreiro, Sérgio (2015). Introdução à Engenharia de Software. FCA: Lisboa

Bibliografia Complementar:

Sebenta de Desenvolvimento de Software 2009/2010 (online)

IEEE Computer Society (2014). SWEBOK® V3.0 - Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. IEEE Computer Society Press. <http://www.computer.org/web/swebok/v3-guide>

Recursos de software:

Visual Studio Community 2015

Mapa IV - Estruturas de Dados e Algoritmos Fundamentais / Fundamental Data Structures and Algorithms

3.3.1. Unidade curricular:

Estruturas de Dados e Algoritmos Fundamentais / Fundamental Data Structures and Algorithms

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

Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1- Reconhecer o papel e a importância das estruturas de dados e algoritmos no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação;

O2- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas das estruturas de dados e algoritmos;

O3- Aplicar técnicas de estrutura de dados e algoritmos para implementar soluções computacionais com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1- Recognize the role and importance of algorithms and data structure in the broader context of information systems and communications;

O2- Identify key techniques, methodologies and tools of the algorithms and data structures;

O3- Apply algorithms and data structure techniques to implement computational solutions in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Noção de complexidade algorítmica.

P2- Contentores sequenciais: vetores, listas, pilhas e filas.

P3- Algoritmos de ordenação.

P4- Pesquisa em árvores: ABP, B-Trees, árvores red-black.

P5- Pesquisa em contentores associativos: map, set e tabelas de hash.

3.3.5. Syllabus:

P1- Algorithmic complexity concepts.

P2- Sequential containers: vectors, lists, stacks and queues.

P3- Sorting algorithms.

P4- Search with trees: BST, B-trees, red-black trees.

P5- Search with associative containers: map, set and hash tables.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P5.

O conteúdo P1, complexidade algorítmica, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância das estruturas de dados e algoritmos no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

Os conteúdos P2, P3, P4 e P5, irão identificar as principais técnicas e ferramentas, definidas em O2, e permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas na implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and P1 to P5 syllabus items.

The content P1, algorithmic complexity, introduces the issue and answers to the objective O1 which aims to recognize the role and importance of data structures and algorithms in the broader context of information systems and communication.

The contents P2, P3, P4 and P5, will identify key techniques and tools, defined in O2, and the objective O3 is achieved by the implementation of the computational solutions of the referred algorithms and data structure.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada pela Unidade Curricular compreende o estudo e a reflexão individuais, a realização de atividades, a partilha através de fóruns da reflexão, estudo e resolução das atividades com os colegas, bem como a orientação e esclarecimento de dúvidas com o docente.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used by the course includes individual study and reflection, conducting activities, sharing through forums the reflection, study and resolution of activities with colleagues, as well as guidance and answering questions with the teacher.

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

A realização de e-atividades formativas e posterior avaliação, são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um compilador que lhes permitirá aplicar técnicas de estruturas de dados e algoritmos para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas (O2). A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância das estruturas de dados e algoritmos no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

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

The accomplishment of e-training activities and subsequent evaluation, are designed to achieve the objectives of the course. In the e-activities and e-folios students use their own computer education online, to run a compiler that will allow them to apply techniques of data structures and algorithms to implement computational solutions (O3) and identify key techniques, methodologies and tools (O2). The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of data structures and algorithms in the broader context of information systems and communications (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

*Data Structures and Algorithms in C++
 Adam Drozdek
 Cengage Learning*

3.3.1. Unidade curricular:*Introdução à Inteligência Artificial / Introduction to Artificial Intelligence***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***José Pedro Fernandes da Silva Coelho, HC: 26***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***<sem resposta>***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Espera-se que o estudante ao concluir esta unidade curricular esteja capaz de:**O1 - Explicar o conceito de agente;**O2 – Formular e resolver qualquer problema em que se possam aplicar técnicas de procura da Inteligência Artificial;**O3 - Definir o espaço de estados para um dado problema, e optar pela melhor abordagem para o resolver / otimizar;**O4 - Desenvolver heurísticas dedicadas ao problema em causa de forma a melhorar a procura.***3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***At the end of the course it is expected that the student are able to:**O1 - Explain the concept of agent;**O2 - Formulating and solving any problem in which AI techniques can be applied;**O3 - Defining the search space for a specific problem and choose the best approach to resolve/optimize it;**O4 - Developing problem-dedicated heuristics in order to improve the search.***3.3.5. Conteúdos programáticos:***P1 - Introdução e Agentes;**P2 - Procuras Cegas;**P3 - Procuras Informadas;**P4 - Procuras Adversas.***3.3.5. Syllabus:***P1 - Introduction and Agents;**P2 - Blind Search;**P3 - Informed Search;**P4 - Adverse Search.***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Foram definidos os objetivos O1 a O4 e os conteúdos programáticos P1 a P4.**No conteúdo P1 é introduzida a disciplina da inteligência artificial, abordadas algumas questões filosóficas, e introduzido o conceito de agente, de modo a responder ao objetivo O1.**No conteúdo P2 mostra-se como formular matematicamente um problema, e os algoritmos de procura cega, dando assim uma contribuição maior para o objetivo O3, e alguma para o objetivo O2, embora o seu maior interesse seja a construção das bases de modo a preparar os conteúdos seguintes.**O conteúdo P3 contém os algoritmos informados, e algoritmos de otimização local, aplicadas a diferentes tipos de problemas, de modo a responder aos objetivos O2 a O4. As situações de procura adversa, são tratadas no conteúdo P4, que também contribui para os objetivos O2 a O4.***3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***We defined the objectives O1 to O4 and syllabus P1 to P4.**The item P1 introduces the discipline of Artificial Intelligence, and some philosophical questions are discussed, and the concept of agent is introduced, answering to goal O1.**In item P2 we show how to formulate a problem in mathematical terms, and the blind search algorithms are introduced. The contribution of this item is greater for goal O3, and some for goal O2, but the major interest is the construction of bases to prepare the next contents.**The item P3 contains the informed search algorithms, and local optimization, applied to different types of problems, to allow us to answer to goals O2 to O4. The situations of adverse search, are treated in item P4, that also contribute to goals O2 to O4.***3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***M1 – Leitura dos materiais aconselhados, e colocação de dúvidas através do fórum;**M2 – Conjunto de atividades formativas (AF), que devem ser realizadas após a leitura dos materiais correspondentes. As AF vão desde questões em aberto, a discutir na turma, até à resolução de problemas, passando pela execução de um código exemplo, com vários problemas simples implementados, de modo a exemplificar uma aplicação concreta dos diversos algoritmos.**M3- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua obrigatória, constituída pela realização de 2 efolios (um problema de otimização, e um jogo), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1 – Textbook Reading, and usage of the forum to post questions;

M2 – Set of formative activities that must be realized after the reading of the materials. The activities go from open questions, to discussion in the class, to the resolution of problems, passing through the execution of an example program, with several simple problems implemented, to exemplify in a concrete application the several algorithms.

M3- The continuous assessment is mandatory regime evaluation, which includes 2 e-folios (optimization problem, and a game), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O4 e os itens metodológicos M1 a M3.

A realização de M1 (leitura/dúvidas da matéria), prepara os estudantes para o objetivo O1 (conceito de agente), e também possibilita a realização de M2 (realização de atividades formativas, colocação de dúvidas/dificuldades nos exercícios).

M2 é essencial para preparar o estudante para os objetivos O2 e O4 (resolver problemas, e construir heurísticas), sendo essa prática a base para que o objetivo O3 (definir problema, optar pela melhor abordagem) seja satisfeito.

M3 irá garantir O1 a O4, já que através dos e-fólios (trabalhos), garante-se os objetivos O2 e O4, e através do p-fólio (prova escrita vigiada), garante-se os objetivos O1 e O3.

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

We defined the objectives O1 to O4 and methodological items M1 to M3.

Methodology M1 (reading/questions), prepares the students for goal O1 (agent concept), and also allows M2 (formative activities, and support in the forum).

M2 is essential to prepare the student to the goal O2 and O4 (solve problems, build heuristics), and this practice is the base to satisfy goal O3 (define the problem, choose the best approach).

M3 will guarantee O1 to O4, since with e-fólios (assignments), we guarantee the goals O2 and O4, and with p-fólio, we guarantee the goals O1 and O3.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Artificial Intelligence: A Modern Approach. Third Edition. Stuart Russell; Peter Norvig. Prentice Hall, ISBN 978-0136042594. Site: <http://aima.cs.berkeley.edu/>.

Mapa IV - Investigação Operacional / Operations Research**3.3.1. Unidade curricular:**

Investigação Operacional / Operations Research

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

Amílcar Manuel do Rosário Oliveira, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Nesta unidade curricular os estudantes são iniciados nos conceitos e técnicas fundamentais da Investigação Operacional. Ao concluírem esta unidade espera-se que sejam capazes de:

O1. Reconhecer a utilidade da otimização linear, teoria de filas de espera, gestão de projetos e simulação;

O2. Aplicar as principais técnicas de otimização linear, teoria de filas de espera, gestão de projectos e simulação;

O3. Resolver problemas práticos específicos no contexto da investigação operacional.

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

In this course unit students are introduced to fundamental concepts and techniques of operational research theory. Students are expected to be able to:

O1. Recognize the usefulness of linear programming, queueing theory, projects management theory and simulation.

O2. Apply the main techniques of linear programming, queueing theory, projects management theory and simulation.

O3. Solve specific practical problems in the context of operational research.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1. Introdução à Investigação Operacional.

P2. Programação Linear. Introdução à programação linear, o método gráfico, o método simplex, teoria da dualidade.

P3. Filas de Espera. Introdução às filas de espera, sistemas de filas de espera.

P4. Gestão de Projetos. Introdução à gestão de projetos, o método do caminho crítico, gestão de recursos.

P5. Simulação

3.3.5. Syllabus:

- P1. Introduction to Operations Research*
- P2. Linear programming*
- P3. Queueing theory.*
- P4. Projects management*
- P5. Simulation*

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

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos conteúdos programáticos P1 a P5 anteriormente definidos: permitem enquadrar o tema de encontro aos objetivos fixados; permitem atingir os objetivos fixados.

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

Concerning the syllabus O1 to O3 and the curricular unit's objectives P1 to P5 defined before: they introduce the issue and answers towards the objectives; allow to achieve the objectives O1 to O3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1. Ao longo do semestre são lançados exercícios formativos, apoiados com bibliografia e demais recursos, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem. Estes exercícios são colecionados em duas e-atividades formativas, que servem de preparação aos dois e-fólios de avaliação contínua.

M2. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-fólios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1. Throughout the semester, training exercises are released, supported with literature and other resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment. These exercises are collected into two main bodies of e-activities, each serving as a preparation for an e-folio in the scheme of continuous assessment.

M2. The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos itens metodológicos M1 e M2 acima definidos: A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2) são desenhadas para atingir os objetivos desta unidade curricular. Nas e-atividades e nos e-fólios os estudantes utilizam os diversos materiais disponibilizados de modo a traduzirem em linguagem matemática e resolverem problemas concretos relacionados com os objetivos (O1 a O3).

A avaliação presencial referida em M2 visa avaliar todo o conhecimento e aptidões adquiridos ao longo de todo o curso.

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

Concerning the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2 defined before: The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use the materials supplied in order to translate into the mathematical language and solve concrete problems related to the objectives (O1 to O3). The face-to-face assessment referred to in item M2 aims to evaluate the knowledge and skills obtained during all this course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Araújo da Costa, Ruy (2002). Investigação Operacional, Edições Universidade Aberta, Lisboa.*
- R. Bronson and G. Naadimuthu (2001). Investigação Operacional, McGraw-Hill de Portugal.*
- Hillier, F. S., Liberman, G. J. (2005). Introduction to Operations Research, 8ª edição, McGraw-Hill.*

Mapa IV - Linguagens de Programação / Programming Languages**3.3.1. Unidade curricular:**

Linguagens de Programação / Programming Languages

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
António Jorge do Nascimento Morais, HC: 26

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

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

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

O1 – Reconhecer a importância dos diferentes paradigmas de programação, nomeadamente, os de programação orientada por objectos, reflexão, programação em lógica e programação funcional.

O2 – Descrever, em termos sintáticos, semânticos e funcionais, as principais características das linguagens associadas a cada um dos paradigmas

O3 - Aplicar as linguagens Java, Prolog e O’Caml na resolução concreta de problemas de pequena e média dimensão.

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

Upon completion of this learning unit , the student should be able to:

O1 – Recognize the importance of the different programming paradigms, namely, object-oriented, reflection, logic and functional programming.

O2 – Describe, from the syntax, semantic and functional point of view, the main characteristics of the languages associated with each paradigm;

O3 – Apply the programming languages Java, Prolog and O’Caml in solving concrete problems of small and medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 – Paradigmas de programação. Programação orientada por objetos. Programação em lógica. Programação funcional.

P2 – Estudo da linguagem Java. Tipos. Assinaturas, protocolos e objectos. Classes. Interfaces. Herança. Classes abstratas. Excepções. Input/Output. Streams.. Packages e construtores. Reflexão.

P3 – Estudo da linguagem Prolog. Factos e regras. Cláusulas de Horn. Programas e perguntas. Semântica declarativa e operacional. Mecanismo de retrocesso (backtracking). Programação de predicados sobre variáveis simples e sobre listas.

P4 – Estudo da linguagem OCaml. Funções como "valores de primeira classe". Tipos básicos e estruturados. Sistema de tipos e inferência de tipos. Funções monomórficas e polimórficas. Formas "curried" e não-"curried" de funções com múltiplos parâmetros. Aplicação parcial. Padrões. Método indutivo. Listas. Tipos produto e soma. Árvores binárias.

3.3.5. Syllabus:

P1 – Programming paradigms. Object-oriented programming. Logic programming. Functional programming.

P2 – Study of Java language. Signatures, protocols and objects. Classes. Interfaces. Inheritance. Abstract classes. Exceptions. Input/Output. Streams. Packages and constructors. Reflection

P3 – Study of Prolog language. Facts and rules. Horn clauses. Programs and questions. Declarative and operational semantics. Backtracking. Predicate programming with simple variables and lists.

P4 – Study of O’Caml language. Functions as first-class values. Basic and structured types. Type system and type inference. Monomorphic and polymorphic functions. Curried and non-curried forms of functions with multiple parameters. Partial application. Patterns. Inductive method. Lists. Product and sum types. Binary trees.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1 permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1.

Os conteúdos P2 a P4 permitem atingir os objetivos O2 e O3 para cada linguagem.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the issue and answers to the objective O1.

The items P2 to P4 allows to achieve the objectives O2 and O3 for each language.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para implementar pequenos projectos em cada uma das linguagens estudadas. A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar os conhecimentos adquiridos a um nível teórico (O1 e O2) e prático (O3).

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

We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to implement small projects in each of the studied languages. The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate their knowledge at both theoretical (O1 and O2) and practical (O3) level.

3.3.9. Bibliografia principal:

*F. Mário Martins, Java 6 e Programação orientada pelos objectos, FCA
Leon Sterling and Ehud Shapiro, The Art of Prolog (2nd Edition), MIT Press, 1994
Jason Hickey, "Introduction to the Objective Caml Programming Language", 2004*

Mapa IV - Computação Gráfica / Computer Graphics

3.3.1. Unidade curricular:

Computação Gráfica / Computer Graphics

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

Adérito Fernandes Marcos, HC: 13

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

Elizabeth Simão Carvalho, HC: 13

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

Espera-se que o estudante ao concluir esta UC esteja capaz de:

- Reconhecer a importância da computação gráfica no desenho e implementação de sistemas e aplicações informáticas interativas;*
- Descrever, em termos metodológicos e funcionais, a geometria da representação de objetos gráficos no ecrã, sua natureza discreta, os conceitos de janela e viewport, o sistema de coordenadas, pixel e resolução;*
- Analisar, em termos metodológicos e funcionais, as técnicas e algoritmia da geração de primitivas gráficas, de preenchimento e recorte (clipping) de áreas; da visualização e das transformações geométricas de objetos;*
- Analisar, em termos metodológicos, funcionais, e de eficiência computacional, os métodos e matemáticos e algoritmia da representação de curvas, superfícies e de sólidos;*
- Avaliar, comparativamente, os métodos matemáticos e a algoritmia de suporte da computação gráfica lecionados e propor a implementação de novas abordagens e aperfeiçoamentos dos mesmos.*

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

Upon completion of this course, students should be able to:

- Recognize the importance of computer graphics in the design and implementation of interactive systems and applications;*
- Describe, both from the methodological and functional point of view, the geometry of objects representation in the screen, their discrete nature, the concepts of window and viewport, the coordinate system, pixel and screen*

and texture resolution;

- *Analyze, both from the methodological and functional point of view, the techniques and algorithms for the generation of graphic primitives, area filling, clipping; visualization and geometric transformations of objects;*
- *Analyze, from the methodological, functional and computer efficiency point of view, the mathematic methods and algorithms for representation of curves, surfaces and solids;*
- *Evaluate, comparatively, the mathematic methods and algorithms proposed and used in computer graphics and propose new approaches or improvements for them.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Introdução à computação gráfica;*
- 2 - *Primitivas em Gráficos Raster;*
- 3 - *Preenchimento e Recorte 2D;*
- 4 - *Transformações geométricas e visualização 2D/3D;*
- 5 - *Modelos de cor e iluminação;*
- 6 - *Representação de curvas, superfícies e sólidos.*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - *Introduction to computer graphics;*
- 2 - *Primitives in raster graphics;*
- 3 - *Area (2D) filling and clipping;*
- 4 - *Geometric transformation and visualization (2D/3D);*
- 5 - *Colour and illumination models;*
- 6 - *Representation of curves, surfaces and solids.*

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é proporcionar aos alunos os conhecimentos e práticas fundamentais acerca dos princípios, conceitos, modelos e principais técnicas relacionadas com a computação gráfica, propõem-se, conteúdos programáticos que cobrem o essencial do conhecimento fundamental nesta área, a iniciar com uma introdução (tópico 1), progredindo pelas primitivas gráficas mais básicas (tópico 2), recorte, preenchimento e transformações geométricas (tópicos 3 e 4), cor e iluminação (tópico 5) até à representação de curvas, superfícies e sólidos (tópico 6).

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

Given that the main goal of this CU is to provide students with knowledge and practices about regarding the principles, main concepts, models and main techniques related with computer graphics, thus the syllabus contents cover the essential topics of this area, starting with an introduction (topic 1), progressing then to the fundamental graphic primitives (topic 2), area clipping and filling, geometric transformations (topics 3 and 4), color and illumination (topic 5) until more complex topics such are representation of curves, surfaces and solids (topic 6).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Considerando a natureza aplicada da unidade curricular, o processo de ensino/aprendizagem teórico-prático contempla uma abordagem colaborativa online, em turma virtual, baseado em trabalhos práticos (individuais e em grupo), cujos resultados são apresentados em sessões online que asseguram a avaliação concreta das competências dos alunos.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos práticos de programação), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Given the applied nature of this course, the theoretical and practical processes contemplate a collaborative online approach with virtual classes, which are based on practical work (individual and group). Its results will be presented in the virtual classroom to ensure the concrete assessment of students' skills.

The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (practical programming works), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

A metodologia de ensino comporta uma abordagem teórico-prática colaborativa, em turma virtual, baseada na análise crítica dos algoritmos e técnicas adotadas, atentando para a sua eficiência, assim como se incentiva a conceção de novas aproximações e aperfeiçoamento das existentes.

A realização de e-atividades formativas e posterior avaliação permitem ir construindo o conhecimento e a prática ao nível dos vários tópicos que integram o programa da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino online, para programar, alterar e testar a algoritmia e as técnicas fundamentais de computação gráfica (tópicos 2 a 6).

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

The teaching methodology involves a theoretical and practical, collaborative virtual classroom, based on both the analysis of the algorithms and adopted techniques taking into account aspects such as efficiency, as also, students are asked to design their own approaches and improvement to existing solutions.

The accomplishment of e-training activities and subsequent evaluation allow students to construct knowledge and practical skills at the different topics of this course syllabus. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to program, change and test algorithms and techniques of fundamental computer graphics (topics 2 to 6).

3.3.9. Bibliografia principal:

- Foley, Van Dam, Feiner, Hughes, "Computer Graphics - Principles and Practice, Addison-Wesley, ISBN: 0-201-84840-6.
- Angel, Edward, "Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach Using OpenGL", 5th Edition, Addison-Wesley, 2008, ISBN: 978-0231535863.
- Shreiner, Dave, Woo, Mason, Neider, Jackie, Davis, Tom, "OpenGL(R) Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL(R) , Version 2.1", 6th edition, Addison-Wesley, 2007, ISBN: 978-0321481009.

Mapa IV - Computação Numérica / Numerical Computation**3.3.1. Unidade curricular:**

Computação Numérica / Numerical Computation

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

Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley, HC: 18

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

<sem resposta>

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

O1 - Identificar problemas matemáticos cuja solução analítica é complexa ou mesmo impossível.

O2 - Descrever e aplicar algoritmos de métodos numéricos para resolver problemas matemáticos comuns.

O3 - Escrever programas implementando algoritmos de métodos numéricos no ambiente de computação científica Octave.

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

O1 - Identify mathematical problems whose analytical solution is complicated or even impossible.

O2 - Describe and apply numerical algorithms for solving common mathematical problems.

O3 - Writing programs implementing numerical algorithms in scientific computing environment Octave.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Introdução ao cálculo Numérico

P2 - Equações Não Lineares

P3 - Sistemas de Equações Lineares

P4 - Interpolação Polinomial

P5 - Programação no ambiente de computação científica Octave

3.3.5. Syllabus:

P1 - Introduction to Numeric Calculus

P2 - Non-Linear Equations

P3 - Systems of Linear Equations

P4 - Polynomial Interpolation

P5 - Programming in Octave environment

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

Os objetivos O1 e O2 são alcançados através dos conteúdos P1-P4 onde são abordados conceitos introdutórios, erros, métodos iterativos, problemas matemáticos comuns tais como equações não-lineares, sistemas de equações lineares e interpolação polinomial. O objetivo O3 é alcançado através de P5 com o desenvolvimento de programas.

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

The objectives O1 and O2 are achieved through the contents P1-P4 where introductory concepts are addressed, errors, iterative methods, common mathematical problems such as non-linear equations, systems of linear equations and polynomial interpolation. The objective O3 is achieved through P5 with programs development.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada pela Unidade Curricular compreende o estudo e a reflexão individuais, a realização de atividades, a partilha através de fóruns da reflexão, estudo e resolução das atividades com os colegas, bem como a orientação e esclarecimento de dúvidas com o docente.

O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used by the course includes individual study and reflection, conducting activities, sharing through forums the reflection, study and resolution of activities with colleagues, as well as guidance and answering questions with the teacher.

Continuous assessment is privileged: 2 or 3 digital written documents (e-folios) during the semester (40%) and a presence-based final exam (p-folio) in the end of the semester (60%). In due time, students can alternatively choose to perform one final presence-based exam (100%).

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

O estudo e a reflexão contribuem para O1 enquanto a realização de atividades contribuem para O2 e O3.

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

The study and reflection contribute to O1 while performing activities contribute to O2 and O3.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Análise Numérica
Maria Raquel Valença
Universidade Aberta, 1996*

Mapa IV - Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas de Gestão de Bases de Dados / Database Management Systems

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

Luís Manuel Pereira Sales Cavique Santos, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

O1 - Reconhecer o papel e a importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação;

O2 - Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados, nomeadamente no armazenamento e consultas, gestão do sistema transacional e no desenvolvimento de 'data warehouses'.

O3 - Aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais com vista a resolver problemas de média complexidade.

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

O1 - Recognize the role and importance of the databases management in the broader context of the information technologies;

O2 - Identify the key techniques, methodologies and tools of the databases management systems, namely data storage, query system, transitional management system and data warehouse development.

O3 - Apply techniques of databases management systems to implement computational solutions in order to solve problems of medium complexity.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1- Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD)

P2- Armazenamento e Consultas

P3- Gestão do Sistema Transacional

P4- “Data Warehousing” e “Information Retrieval”

3.3.5. Syllabus:

P1- Systems Management Database (DBMS)

P2- Storage and Query Systems

P3- Transactional System

P4- Data Warehousing and Information Retrieval

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância dos sistemas de bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

Os conteúdos P2 e P3, relativos ao armazenamento, processamento de consultas e gestão do sistema transacional, permitem atingir o objetivo O2 ao identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas dos sistemas de bases de dados.

O conteúdo programático P4, mais relacionado com as aplicações, permite atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de sistemas de gestão de bases de dados para implementar soluções computacionais.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

The item P1 introduces the issue and answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of databases management system in the broader context of information technology.

The items P2 and P3, related with the storage, query processing and the transactional system, allows to achieve the objective O2, to identify the main techniques, methodologies and tools of the databases management system.

The item P4, more related with the DBMS application, help to achieve the objective O3 which seeks to apply techniques of databases to implement computational solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular.

Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para correr um SGBD que lhes permitirá aplicar técnicas de bases de dados para implementar soluções computacionais (O3) e identificar as

principais técnicas, metodologias e ferramentas de bases de dados (O2).

A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar o reconhecimento do papel e da importância das bases de dados no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (O1).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
We defined the objectives O1 to O3 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit.

In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to run a DBMS that will allow them to apply techniques of databases to implement computational solutions (O3) and identify the key techniques, methodologies and tools databases (O2).

The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate the recognition of the role and importance of databases in the broader context of information technologies (O1).

3.3.9. Bibliografia principal:

Database System Concepts, Abraham Silberschatz, Henry Korth, S. Sudarshan, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, ISBN-10: 0073523321

Fundamentos de Bases de Dados, Feliz Gouveia, FCA – Editora de Informática, ISBN: 978-972-722-799-0

Mapa IV - Gestão de Projetos Informáticos / Project Management

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Projetos Informáticos / Project Management

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

José Pedro Fernandes da Silva Coelho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o estudante tenha adquirido as seguintes competências:

- *Compreender os conceitos básicos utilizados em gestão de projetos*
- *Aplicar os principais modelos de gestão de projetos*
- *Considerar incerteza no projeto*
- *Gerir a execução de um projeto informático*

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

It is intended that, at the end of this course, the student has acquired the following competencies:

- *Understand the basic concepts used in project management*
- *Apply the main models of project management*
- *Consider uncertainty in the project*
- *Manage the development of an IT project*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

Gestão de Projetos / Projetos de Software; Avaliação Financeira; Definição da EDT; Atividade bem decomposta; Geração da EDT.

2. Bloco A - Modelação

Mapa de Gantt; Rede de precedências (Atividades nos Arcos (AoA); Atividades nos Nós (AoN)); Recursos (Renováveis; Não renováveis; Custo); Modos múltiplos; Precedências Generalizadas; CPM (Clássico; Troca tempo/custo; Com precedências generalizadas); RCPSP (Série; Paralelo); MRCPS; Software: Microsoft Project & RiskNet.

3. Bloco B - Incerteza

CPM (PERT; Calendários estocásticos: ASAP; Buffers; ESS; Alfa) RCPSP estocástico; Software: Microsoft Project & RiskNet. Gestão da cadeia crítica (Introdução; Problemas dos métodos anteriores; Método da Cadeia Crítica; Problemas do Método; Método da CC no RiskNet)

4. Bloco C – Execução

Execução (Fluxo de informação sobre o projeto; Ficha de Actividade; Relatório de Progresso); Controlo de Alterações; Encerramento do Projeto; Recursos Humanos.

3.3.5. Syllabus:**1. Introduction**

Project Management Software; Financial Evaluation; Definition of EDT; Decomposed Activity; Generation of EDT.

2. Block A - Modeling

Map of Gantt; (Precedence network Activities in the arches (AoA); Activities in the nodes (AoN)); (Renewable Resources; Non-renewable; Cost); Multiple modes; Generalized Precedence; CPM (Classic, swap time / cost; with generalized precedence); RCPSP (Series; Parallel); MRCPS; Software: Microsoft Project & RiskNet.

3. Block B - Uncertainty

PERT (CPM; stochastic calendars: ASAP; Buffers; ESS; Alfa); Stochastic RCPSP; Software: Microsoft Project & RiskNet. Critical chain management (Introduction; Problems of previous methods; Critical chain method; Problems of the method; CC method in RiskNet)

4. Block C - Execution

Execution (information on the project; activity statement; progress report); Control of Changes; Closure of the project; Human Resources

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

Os sistemas informáticos são sistemas complexos que necessitam de equipas de desenvolvimento para os conceber, construir e manter (Introdução). O planeamento de todo o trabalho envolvido é uma tarefa exigente e determinante para o sucesso ou insucesso do projeto. Existem modelos e métodos de gestão de projetos de forma a auxiliar a tarefa do gestor de projetos (Bloco A), tanto no planeamento como na execução. Importa por isso dominar graus de incerteza (Bloco B) e saber como fazer uma execução eficaz. (Bloco C).

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

IT systems are complex systems that require the creation of teams to design, build and maintain them (Introduction). The planning of all the work involved is a demanding task and a determining factor in the success or failure of the project. There are known models and methods of project management to assist the project manager's task (Block A), both in planning and in execution. Furthermore, it is important to master degrees of uncertainty (Block B) and know how to make an effective implementation. (Block C).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada pela Unidade Curricular compreende o estudo e a reflexão individuais (A), a partilha da reflexão e do estudo com os colegas, bem como o esclarecimento de dúvidas nos fóruns (B) e a realização de atividades (C). A avaliação assume o regime de avaliação contínua através da realização de e-fólios. Os estudantes que não possam seguir esta modalidade de avaliação podem optar pela realização de um Exame Final presencial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used by the course comprises the study and individual reflection (A), sharing of the study with colleagues, as well as questions posted in the forums (B) and (C) assigned activities. The evaluation assumes the continuous assessment scheme through e-folios. Students who cannot follow this evaluation mode can opt for a final examination.

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

A unidade curricular divide-se em quatro módulos com uma progressão planeada de acordo com os quatro objetivos referidos. Em cada módulo o estudante tem ao seu dispor lições que são textos de apoio à matéria. Existe um livro opcional, mas algumas lições não têm equivalente no livro. Cada lição tem uma atividade formativa associada, que deve ser feita após a realização da lição. Exceto no primeiro módulo, caso o estudante tenha optado pela avaliação contínua, tem que entregar no final um e-fólio que conta para nota. Durante a realização de um módulo haverá um fórum aberto, no qual os estudantes podem discutir a matéria e partilhar a resolução das atividades formativas. O professor intervirá neste fórum sempre que necessário. Um fórum de notícias e ajuda, moderado pelo professor, está aberto ao longo de todo o curso, de forma a ser utilizado para a publicação de notícias e dar apoio aos estudantes em questões que não sejam da matéria.

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

The syllabus is divided into four modules with planned progress according to the four objectives mentioned. In each module the student is offered lessons that have supporting texts. There is an optional book, but some lessons have no equivalent in the book. Each lesson has a formative activity associated with it, which must be made after the completion of the lesson. Except in the first module, if the student has opted for continuing assessment, he will have to deliver an e-folio in the end. For each module there will be an open forum, in which students can discuss the subject matter and share formative activities resolutions. The teacher will intervene in this forum whenever necessary. A forum for news and help, moderated by the professor, is open throughout the course to be used for posting news and support students on issues that are not specific of subject topics.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Textos disponibilizados online;*
- Mario Vanhoucke. Integrated Project Management Sourcebook - A Technical Guide to Project Scheduling, Risk and Control. Springer ISBN: 978-3-319-27373-0 (URL)*

Mapa IV - Sistemas Multimédia / Multimedia Systems**3.3.1. Unidade curricular:**

Sistemas Multimédia / Multimedia Systems

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

José Manuel Emiliano Bidarra de Almeida, HC: 26h

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o estudante tenha adquirido competências teóricas e práticas que lhe permitam explorar as capacidades de texto, imagem, áudio, vídeo, animação e interatividade das tecnologias atuais da comunicação multimédia, nomeadamente:

- identificar com clareza os princípios fundamentais e as questões envolvidas no desenvolvimento de aplicações multimédia;*
- descrever os aspectos técnicos sobre os quais se fundamentam estas aplicações;*
- ficar habilitado com conhecimentos teóricos e capacidades técnicas que lhe permitam implementar a comunicação multimédia.*

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

It is intended that, at the end of this Course, the student has acquired theoretical and practical skills that allow him to explore the capabilities of text, image, audio, video, animation, and interactivity of current technologies of multimedia communication, in particular, be able to:

- clearly identify the fundamental principles and issues involved in the development of multimedia applications;*
- describe the technical aspects upon which these applications are based;*
- use theoretical knowledge and technical capabilities that allow him to implement multimedia communication.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Multimédia*
- 2. Informação Digital e Interatividade*
- 3. Aplicações Multimédia Interativas*
- 4. Tipos de Media Estáticos*
- 5. Tipos de Media Dinâmicos*
- 6. Sistemas Multimédia*
- 7. Autoria e Projeto Multimédia*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Multimedia*
- 2. Digital information and Interactivity*
- 3. Interactive Multimedia Applications*
- 4. Static Media types*
- 5. Dynamic Media types*
- 6. Multimedia Systems*
- 7. Multimedia Authoring and Design*

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

Os objetivos definidos inicialmente são atingidos através de um percurso que abrange progressivamente os seguintes aspetos dos sistemas e aplicações multimédia:

- 1. Definição dos conceitos de multimédia e de interatividade, e explicação da terminologia utilizada na área.*
- 2. Caracterização da informação digital, do processo de digitalização, e das vantagens da representação digital.*
- 3. Classificação das aplicações multimédia interativas e apresentação das suas características principais, acompanhada por exemplos concretos.*
- 4. Descrição das fases do projeto de aplicações multimédia, identificando as atividades a desenvolver e os documentos a produzir.*
- 5. Introdução dos princípios fundamentais da conceção de interfaces multimédia interativas, cuja aplicação permite produzir aplicações de utilização simples e acessível do ponto de vista do utilizador final.*
- 6. Caracterização dos conceitos e tecnologias associados a aplicações multimédia avançadas tais como as aplicações de realidade virtual, e as aplicações de TV interativa.*
- 7. Projetos práticos para treinar o planeamento, conceção, produção e teste de conteúdos e aplicações multimédia.*

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

Initially defined goals are achieved through a step-by-step approach that covers the following aspects of multimedia systems and applications:

- 1. Definition of the concepts of multimedia and interactivity, and explanation of the terminology used.*
- 2. Characterization of digital information, the digitization process, and the advantages of digital representation.*
- 3. Classification of interactive multimedia applications and presentation of their main characteristics, accompanied by concrete examples.*
- 4. Description of the phases of multimedia applications projects, identifying the activities to develop and materials to produce.*
- 5. Introduction of the fundamental principles of design of interactive multimedia interfaces, which allows for the production of simple and accessible applications.*
- 6. Characterization of concepts and technologies associated with advanced multimedia applications such as virtual reality applications, and interactive TV applications.*
- 7. Practical projects to train the planning, design, production and testing of content and multimedia applications.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de trabalho utilizada pela Unidade Curricular compreende o estudo e a reflexão individuais (A), a partilha da reflexão e do estudo com os colegas, bem como o esclarecimento de dúvidas nos fóruns (B) e a realização de atividades (C).

A avaliação assume o regime de avaliação contínua através da realização de e-fólios. Os estudantes que não possam seguir esta modalidade de avaliação podem optar pela realização de um Exame Final presencial.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology used by the course comprises the study and individual reflection (A), sharing of the study with colleagues, as well as questions posted in the forums (B) and (C) assigned activities.

The evaluation assumes the continuous assessment scheme through e-folios. Students who cannot follow this evaluation mode can opt for a final examination.

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

A - O estudo e a reflexão individuais acontecem ao longo de todo o processo de aprendizagem. Sem o estudo e a reflexão individuais, o estudante fica muito limitado na sua participação nos fóruns previstos, bem como, dificilmente, poderá realizar com êxito as atividades formativas programadas.

B - A aprendizagem está estruturada por temas seguindo os capítulos do manual adotado. Para cada tema foi programado um fórum não moderado pelo professor ou um fórum de ajuda e orientação, moderado pelo professor, nos casos em que o tópico engloba a realização de um e-fólio. Cada fórum possui os seus objetivos específicos, pelo que deverá o estudante consultar sempre as instruções que são fornecidas.

C - Integram o estudo e a reflexão individuais um conjunto de atividades formativas, programadas em função de cada tema, que o estudante deve realizar. Essas atividades conduzem o aluno à prática e pretendem criar a agilidade necessária em determinadas tarefas.

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

A - Individual study and reflection takes place throughout the learning process. Without the individual reflection and study, the student is very limited in terms of participation in the forums, as well as being able to carry on with planned activities.

B - Learning is structured by themes following the chapters of the manual. For each theme an unmoderated forum was programmed, but there is also a forum for help and guidance moderated by the professor, in cases where the topic includes an e-folio. Each forum has its specific objectives and the student must always consult the instructions that are provided therein.

C - Integration of individual reflection and study with a set of training activities (programmed for each theme) that the student must perform. These activities lead the student to actual practice and seek to create the agility required in certain tasks.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Multimédia e Tecnologias Interativas – 2012, 5ª Edição Atualizada
de Nuno Ribeiro
FCA - Editora Informática*

*Digital Multimedia
de Nigel and Jenny Chapman, 2004
Editora: Wiley*

Mapa IV - Segurança em Redes e Computadores / Network and Computers Security

3.3.1. Unidade curricular:

Segurança em Redes e Computadores / Network and Computers Security

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

José Henrique Pereira São Mamede, HC: 9

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

<sem resposta>

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

- Reconhecer a importância da segurança informática no contexto atual da sociedade de informação;
- Dominar os conceitos centrais relacionados com a transmissão segura de dados;
- Arquitetar e implementar mecanismos eficientes para lidar com as principais ameaças à segurança de redes de computadores.

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

- Recognize the importance of computer security in the current context of the information society;
- Mastering the main concepts related to the secure transmission of data;
- Architect and implement effective mechanisms for dealing with the main threats to the security of computer networks.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Segurança Informática: Problemática, Definições, Standards;
2. Criptografia: Princípios e algoritmos convencionais, algoritmos simétricos, algoritmos assimétricos, sistemas de chave pública e autenticação de mensagens;
3. Mecanismos de Autenticação e Identificação;
4. Segurança em serviços de rede: Correio electrónico, IP, WWW;
5. Segurança em sistemas informáticos: Intrusões e vírus, Firewalls.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Computer Security: Problems, Definitions, Standards;
2. Encryption: Principles and conventional algorithms, symmetric algorithms, asymmetric algorithms, public key systems and message authentication;
3. Identification and Authentication Mechanisms;
4. Security Network services: Email, IP, WWW;
5. Security systems: Intrusion and viruses, Firewalls

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

No ponto 1 dos conteúdos programáticos abordam-se as questões genéricas da segurança informática, bem como os principais standards aplicáveis. Desta forma, fornece-se ao aluno o conjunto de elementos que lhe permitirão reconhecer a importância da segurança informática no contexto atual da sociedade de informação. Nos pontos 2 e 3 abordam-se as temáticas da criptografia e respetivas aplicações, o que permitirão ao aluno compreender e dominar os conceitos relacionados com a transmissão segura de dados. Nos pontos 4 e 5 abordam-se as problemáticas da segurança relacionadas com s serviços de rede, com especial foco em correio eletrónico, serviços IP e World Wide Web. Neste contexto, o aluno não apenas terá possibilidade de perceber as ameaças que se colocam, mas igualmente os mecanismos e as arquiteturas que podem ser implementadas para lidar com as mesmas.

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

In point 1 of the syllabus we address the general issues of information security, and the main applicable standards. In this way, it provides to the student the set of elements that allow you to recognize the importance of computer security in the current context of the information society. Paragraphs 2 and 3 deal up the themes of cryptography and their applications, which allow the student to understand and master the concepts related to the secure transmission of data. In sections 4 and 5 address to the security issues related to s network services, with special focus on e-mail, IP services and World Wide Web. In this context, the student will not only have the possibility to realize the threats posed, but also the mechanisms and architectures can be implemented to deal with them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada em e-Learning. Sempre que necessário, recorre-se a simuladores para criação de ambientes virtuais capazes de simularem os ambientes reais de laboratório para aplicação prática dos conhecimentos. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on e-Learning. Where necessary, resort to simulators to create virtual environments that can simulate the actual environment of the laboratory to practical application of knowledge. The preferred assessment system is the continuous assessment made by the completion of 2/3 e-folios (works written in digital format), throughout the semester, and a final time to face assessments (p-folio), the take place at the end of the

semester, with weight, respectively, 40% and 60% in the final classification. Students may, however, in due time, choose a single face time evaluation, conducting, then a test of Final Evaluation (examination) with the weight of 100%.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimentos e formação de competências em reconhecer o papel e a importância da segurança informática, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de formar competências teórico-práticas, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas em laboratório virtual com apresentação e discussão de resultados, a realizar no decurso da UC.

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

Given that the main objective of this course is to impart knowledge and skills training to recognize the role and importance of computer security, it is proposed therefore as teaching methodologies an approach to online collaborative theoretical and practical type of learning, virtual class, heavily based on the discussion of theoretical nature of topics (to develop skills of analysis and critical reflection) and the development of practical individual and group work (to develop practical skills). To strengthen compliance with the goal of UC to form theoretical and practical skills, teaching methodologies include a practical work period of experimentation tools in virtual laboratory with presentation and discussion of results, to be held in the course of UC.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Stallings, W. (2016). *Cryptography and Network Security, 7th Ed. Prentice Hall, USA*
- Mamede, H.S. (2006). *Segurança Informática nas Organizações. FCA, Lisboa, Portugal*

Mapa IV - Laboratório de Sistemas e Serviços Web / Web Services and Systems Laboratory

3.3.1. Unidade curricular:

Laboratório de Sistemas e Serviços Web / Web Services and Systems Laboratory

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

Vitor José Crêspo Cardoso, HC: 26

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

<sem resposta>

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

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

- O1- Reconhecer o papel e a importância da World Wide Web (WWW) e das suas principais linguagens de programação no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação;*
- O2- Identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas usadas no desenvolvimento dos sistemas Web;*
- O3- Aplicar técnicas de programação para implementar soluções Web no lado do cliente e no lado do servidor*

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

At the end of the course it is expected that the student are able to:

- O1- Recognize the role and importance of the World Wide Web (WWW) and major Web programming languages in the wider context of information systems and communications;*
- O2- Identify key techniques, methodologies and tools used in the development of web information systems;*
- O3- Apply programming techniques to implement client side and server side web applications.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- P1- A World-Wide Web e a linguagem HTML*
- P2- As folhas de estilo (CSS) e a formatação dos conteúdos*
- P3- O Javascript e a programação no lado do cliente*
- P4- O PHP e a programação no lado do servidor*

3.3.5. Syllabus:

- P1- World-Wide Web and HTML*
- P2- Style sheets (CSS) and content formatting*
- P3- Javascript and client side programming*
- P4- PHP and server side programming*

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 a P4.

O conteúdo P1, permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1 que visa reconhecer o papel e a importância da World Wide Web (WWW) e das suas principais linguagens de programação no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação.

Os conteúdos P1 a P4 - HTML, CSS, Javascript e PHP- permitem atingir o objetivo O2 que visa identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas usadas no desenvolvimento dos sistemas Web.

Os conteúdos P1 a P4, na vertente de aplicação das técnicas de programação a exercícios formativos e projetos, permitem atingir o objetivo O3 que visa aplicar técnicas de programação para implementar soluções Web no lado do cliente e no lado do servidor.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 to P4.

Item P1 introduces the issue and answer to the objective O1, which aims to recognize the role and importance of the World Wide Web (WWW) and major Web programming languages in the wider context of information systems and communications.

Items P1 to P4 - HTML, CSS, Javascript and PHP achieves the objective O2, to identify key techniques, methodologies and tools used in the development of web information systems.

Items P1 to P4, by applying programming techniques to training exercises and projects,, help to achieve the objective O3 which seeks to apply programming techniques to implement client side and server side web applications.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- O ensino/aprendizagem decorre num ambiente virtual prevalecendo a comunicação assíncrona. Conta com o apoio de um conjunto de ferramentas de trabalho e de comunicação. Serve-se de um conjunto de materiais e recursos de apoio (livros, textos, programas, vídeos).

M2- Regularmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia, programas e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M3- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- The teaching/learning of this course takes place in a virtual environment where asynchronous communication prevails, and has the support of a set of tools for work and communication. It is also based on a set of materials and support resources (books, texts, programs, videos).

M2- Regularly training e-activities are released, supported with literature, programs and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M3- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

Privilegiam-se as metodologias interativas, envolvendo os estudantes na aprendizagem.

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos itens metodológicos M1 a M3:

O estudo (M1), a realização de e-atividades formativas (M2) e posterior avaliação (M3), são concebidos para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas atividades e e-fólios incluem-se tópicos que visam a constatação e reconhecimento do papel e da importância da World Wide Web e das suas principais linguagens de programação no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (Q1). Nas atividades e e-fólios os estudantes usam recursos do computador pessoal (client side) e de servidores Web (server side) para estudar e treinar as técnicas de programação em exercícios, atividades e projetos que lhes permitirão identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas usadas no desenvolvimento dos sistemas Web (O2) bem como aplicar técnicas de programação na implementação de soluções Web (O3).

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

Privilegiam-se as metodologias interativas, envolvendo os estudantes na aprendizagem.

Relativamente aos objetivos O1 a O3 e aos itens metodológicos M1 a M3:

O estudo (M1), a realização de e-atividades formativas (M2) e posterior avaliação (M3), são concebidos para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas atividades e e-fólios incluem-se tópicos que visam a constatação e reconhecimento do papel e da importância da World Wide Web e das suas principais linguagens de programação no contexto mais geral dos sistemas de informação e comunicação (Q1). Nas atividades e e-fólios os estudantes usam recursos do computador pessoal (client side) e de servidores Web (server side) para estudar e treinar as técnicas de programação em exercícios, atividades e projetos que lhes permitirão identificar as principais técnicas, metodologias e ferramentas usadas no desenvolvimento dos sistemas Web (O2) bem como aplicar técnicas de programação na implementação de soluções Web (O3).

3.3.9. Bibliografia principal:

Linguagens Web, Alexandre Pereira, Carlos Poupa, 4ª Edição Atualizada. Ed. Sílabo, 2011, ISBN: 9789726186175

Mapa IV - Compilação / Compilers**3.3.1. Unidade curricular:**

Compilação / Compilers

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

António Jorge do Nascimento Morais

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

<sem resposta>

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

Os alunos devem ser capazes de compreender e implementar as diversas fases de um compilador, desde a sua especificação até à implementação. Para tal, deverão ser capazes de:

O1 – Compreender as estruturas matemáticas que permitem a especificação de linguagens de programação;

O2 – Especificar formalmente uma linguagem de programação;

O3 – Implementar, recorrendo a ferramentas adequadas, um compilador, interpretador ou processador dessa mesma linguagem.

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

Students are expected to be able to understand and implement diverse stages of a compiler, from its specification up to the implementation. Therefore, they should be able to

O1 – Understand mathematical structures that enable the specification of programming languages;

O2 – Specify formally a programming language;

O3 – Implement a compiler, an interpreter or a processor of that same language, by having resource of the most suitable tools.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 – Processamento de linguagens. Compiladores e Interpretadores. Tarefas de um compilador. Fases do compilador.

P2 – Análise léxica. Análise sintáctica. Análise semântica. Geração de código. Optimização de código.

3.3.5. Syllabus:

P1 – Languages processing. Compilers and Interpreters. Tasks of a compiler. Phases of the compiler.

P2 – Lexical analysis. Syntactic analysis. Semantic analysis. Code Generation. Code Optimization.

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

Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os conteúdos programáticos P1 e P2.

O conteúdo P1 permite enquadrar o tema e responder ao objetivo O1.

O conteúdo P2 permite atingir os objetivos O2 e O3.

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

We defined the objectives O1 to O3 and syllabus P1 and P2.

The item P1 introduces the issue and answers to the objective O1.

The item P2 allows to achieve the objectives O2 and O3.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

M1- Semanalmente são lançadas e-atividades formativas, apoiadas com bibliografia e demais recursos multimédia, que promovem a comunicação assíncrona nos fóruns da unidade curricular em regime de ambiente virtual de aprendizagem.

M2- O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

M1- Weekly training e-activities are released, supported with literature and other multimedia resources, which promote the asynchronous communication in the unit forums as a basis of the virtual learning environment.

M2- The continuous assessment is the preferred regime evaluation, which includes 2/3 e-folios (written works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, choose a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Foram definidos os objetivos O1 a O3 e os itens metodológicos M1 e M2.

A realização de e-atividades formativas (M1) e posterior avaliação (M2), são desenhadas para atingir os objetivos da unidade curricular. Nas e-atividades e e-fólios os estudantes utilizam o próprio computador do ensino on-line, para implementar as diversas fases de um compilador usando as ferramentas adequadas (lex/flex e yacc/bison). A avaliação presencial referida em M2, visa avaliar os conhecimentos adquiridos a um nível teórico (O1 e O2) e prático (O3).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
We defined the objectives O1 to O5 and methodological items M1 and M2.

The accomplishment of e-training activities (M1) and subsequent evaluation (M2), are designed to achieve the objectives of the unit. In the e-activities and e-folios students use their own online education computer, to implement the different phases of a compiler, using adequate tools (lex/flex and yacc/bison). The face-to-face assessment referred in item M2, aims to evaluate their knowledge at both theoretical (O1 and O2) and practical (O3) levels.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Compilers: principles, techniques and tools, 2nd Ed., Aho, Lam, Setti, Ullman, Addison-Wesley, 2007.
Flex & Bison, Levine. O'Reilly, 2009.
Compiladores: Da Teoria à Prática, Pedro Reis Santos e Thibault Langlois. FCA, 2014.*

Mapa IV - Projeto de Engenharia Informática / Informatics Engineering Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto de Engenharia Informática / Informatics Engineering Project

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

Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de Projeto de Engenharia Informática é que o estudante consiga realizar um projeto prático com base nas competências adquiridas ao longo das unidades curriculares realizadas no âmbito da Licenciatura em Engenharia Informática da Universidade Aberta.

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

The learning objectives of the learning unit Informatics Engineering Project is the ability for the student to develop a practical project based upon the competences acquired with the completion of the undergraduate courses of the undergraduate program in Informatics Engineering of the Universidade Aberta.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Dadas as características especiais desta unidade curricular pode-se considerar que os seus conteúdos programáticos não são fixos, mas dependem da natureza do projeto realizado por cada estudante, e se baseiam dos conteúdos programáticos das unidades curriculares da licenciatura.

3.3.5. Syllabus:

Given the unique characteristics of this curricular unit, it can be considered that its syllabus is not fixed, but dependant upon the nature of the project developed by each student, based in the syllabus of the undergraduate courses of the degree program.

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

A definição de cada projeto, quer seja feita por um docente, quer nos casos em que é estabelecido um plano de trabalho baseado numa proposta da iniciativa dos estudantes, assegura a coerência referida. Na fase de definição é

verificado que as competências requeridas para o desenvolvimento do projeto correspondem a um conjunto mínimo de competências adquiridas ao longo da realização da licenciatura, nomeadamente no que diz respeito às fases de análise e desenvolvimento de aplicações informáticas. É também verificada a adequabilidade dos temas tratados e a duração prevista do projeto.

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

The definition of each project, either in the case of a project proposed by a professor or the case of a project suggested by the student, ensures the required coherence. In the definition phase it is validated that the required competences for the development of the project are among a minimal set of competences acquired during the course's program, namely those concerning the analysis and development of a computer application. The adequacy of the project in terms of scope and duration is also validated.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino desta unidade curricular baseia-se no método de tutoria direta por parte do(s) orientador(es) do projeto, geralmente feita remotamente, através de comunicação on-line.

A UC compreende uma primeira fase de definição do projeto. Existe uma base de projetos propostos pelos docentes, a que os estudantes se podem candidatar. Também está contemplada a opção do estudante propor um projeto de sua iniciativa, sendo definido um plano, para a elaboração do qual intervêm o docente responsável da unidade curricular e o(s) orientador(es).

Existem projetos propostos em colaboração com empresas, e projetos realizados em co-orientação com professores de outras Universidades. Em ambos os casos há obrigatoriamente um orientador pertencente à Universidade.

O projeto contempla a entrega de um relatório intercalar no meio do semestre, e um relatório final, que é avaliado em sessão presencial com um júri de três elementos, sendo o presidente o responsável da UC.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology of this learning unit is based on direct tutorship by the advisor(s) of the project, generally made remotely via on-line communication. The learning unit starts by the definition of the project. There is a base of projects proposed by the professors, to which the students can apply. It is also possible for a student to suggest a project, and in this case a plan is defined together with the professor responsible for the curricular unit and the advisor(s). There are projects in collaboration of industry companies, and also common projects with professors of other universities. In both cases an advisor belonging to Universidade Aberta is mandatory.

The project includes a progress report at mid term and a final report that is evaluated in a presencial session with a jury of three members, with the president of the jury being the professor responsible for the curricular unit.

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

A metodologia seguida é de acompanhamento tutorial do estudante ao longo do semestre, existindo a meio do semestre um ponto de sincronização com a entrega do relatório intercalar do projeto, que tem contempla a concordância explícita do(s) orientador(es).

O projeto termina com a entrega do relatório final do projeto e do trabalho desenvolvido, que são objeto de avaliação em sessão presencial. Esta sessão inicia-se com uma apresentação do projeto pelo estudante, seguindo-se uma fase de questões colocadas pelos três membros do júri. Esta sessão valida o resultado final do projeto, e indiretamente também a coerência de resultados em termos dos objetivos de aprendizagem e das metodologias de ensino da licenciatura em informática como um todo.

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

The direct tutorship teaching methodology is followed in this learning unit, with a mid term progress report being scheduled that demands the explicit agreement of the advisor(s).

The projects ends with the delivery of the final report and developed work, that are evaluated in a face to face session. This session starts with a presentation by the student, followed by a questions phase by the three members of the jury. This session validates the submitted work, and also indirectly the coherence of the teaching methodologies and learning objectives of the course as a whole.

3.3.9. Bibliografia principal:

Não Aplicável / Not Applicable

Mapa IV - Raciocínio e Representação do Conhecimento / Reasoning and Knowledge Representation

3.3.1. Unidade curricular:

Raciocínio e Representação do Conhecimento / Reasoning and Knowledge Representation

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

Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho, HC: 26

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que, no final desta Unidade Curricular, o estudante tenha adquirido as seguintes competências:
 O1 - Reconhecer, desenvolver e implementar algoritmos de inteligência artificial para problemas específicos;
 O2 - Desenvolver estruturas e bases de dados para representar conhecimento;
 O3 - Desenvolver sistemas de aprendizagem automática;
 O4 - Desenvolver mecanismos para lidar com a incerteza no conhecimento;
 O5 - Desenvolver sistemas de processamento de línguas naturais.

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

At the end of the course, students are expected to:
 O1 - Identify, develop and implement artificial intelligence algorithms for specific problems;
 O2 - Develop data structures and databases for knowledge representation;
 O3 - Develop machine learning systems;
 O4 - Develop mechanisms to deal with uncertain knowledge;
 O5 - Develop natural language processing systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

P1 - Representação do conhecimento
 P2 - Conhecimento incerto e raciocínio
 P3 - Aprendizagem
 P4 - Processamento de língua natural

3.3.5. Syllabus:

P1 - Knowledge representation
 P2 - Uncertain knowledge and reasoning
 P3 - Machine learning
 P4 - Natural language processing

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

Esta unidade curricular desenvolve-se em torno de 4 tipos de tecnologias avançadas na área da Inteligência Artificial, de acordo com os conteúdos programáticos P1 a P4. Os estudantes devem obter competências de desenvolvimento nestas tecnologias, de acordo com os objetivos O2 a O5, respetivamente. O objetivo O1, de carácter transversal, permite que os estudantes escolham a melhor abordagem para um problema concreto, e é assegurado pelo estudo das aplicações das várias tecnologias.

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

This course is developed around 4 types of advanced technologies in Artificial Intelligence, according to syllabus topics P1 to P4. Students must acquire development skills in these technologies, according to objectives O2 to O5, respectively. Objective O1, crossing all topics, allows students to choose the best approach to a specific problem, and it is attained by the study of the technologies' applications.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Todas as atividades de ensino e de aprendizagem relativas a esta unidade curricular serão realizadas em regime online, em ambiente de classe virtual, valorizando-se as formas de comunicação assíncronas, e uma atitude colaborativa na aprendizagem.
O estudo de cada tema é acompanhado por atividades formativas, propostas pelo professor, e que fazem parte integral do processo de aprendizagem. Existem atividades formativas para cada tópico dos conteúdos programáticos, sendo os estudantes encorajados a realizá-las e discuti-las online.
O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2 e-folios (trabalhos em formato digital) e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar por um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

All teaching and learning activities in this course are conducted online, in a virtual class environment, with an emphasis on asynchronous communication modes, and a collaborative approach to learning.
The study of each topic is complemented by training activities, that are an integral part of the learning process. A new training activity is proposed for each topic of the syllabus, and students are encouraged to conduct them and discuss them in the appropriate forums. Continuous assessment is the preferred regime of evaluation, which includes 2 e-folios (works in digital format), during the semester, and a face-to-face assessment (p-folio) to be held at the end of the semester, weighing, respectively, 40% and 60% in the final mark. Students may, however, in due time, opt for a single moment of face-to-face evaluation, performing a Final Evaluation (exam) with a weight of 100%.

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

As atividades formativas propostas nesta unidade curricular permitem desenvolver as competências previstas nos objetivos O2 a O5, pela prática da programação e desenvolvimento das técnicas estudadas. A partilha e discussão dos

resultados nos fóruns, além de contribuir para a melhoria das soluções encontradas, potencia o objetivo O1. A avaliação incide sobre os aspetos mais práticos, com os e-fólios, complementados com a prova presencial, que os valida e acrescenta a componente mais conceptual.

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

Training activities proposed in this course allow students to develop the competences for objectives O2 to O5, by programming practice with the studied techniques. Sharing and discussing results in forums, apart from contributing to improve solutions, also potentiates objective O1. Assessment of the more practical aspects is made with the e-fólios, complemented with the face-to-face evaluation, that validates them and adds the more conceptual component.

3.3.9. Bibliografia principal:

Título/Title: Artificial Intelligence: A Modern Approach,

Autores/By: Stuart Russell and Peter Norvig

Editora/Publisher: Pearson

Edições/Editions: 3rd Edition, 2009 (or 2nd Edition, 2002)

Páginas/Pages: 1132

ISBN: 978-0-13-604259-4

Mapa IV - Sistemas Distribuídos / Distributed Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Distribuídos / Distributed Systems

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

José Henrique Pereira São Mamede, HC: 26

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

<sem resposta>

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

- *Conhecer os modelos de suporte à distribuição de sistemas*
- *Dominar os mecanismos de comunicação de suporte à distribuição e inter-processos;*
- *Aplicar técnicas e algoritmos relacionados com computação distribuída;*
- *Dominar os aspetos da segurança e tolerância em ambientes distribuídos.*

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

- *Know the models support the distribution systems*
- *Mastering support communication mechanisms distribution and inter-process;*
- *Apply techniques and algorithms related distributed computing;*
- *Master the aspects of safety and tolerance in distributed environments.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos de Sistemas Distribuídos: Caracterização, Modelos e Redes*
2. *Comunicação: Inter-Processos, Invocação Remota, Comunicação Indireta, Sistema Operativo*
3. *Middleware: Objetos e Componentes Distribuídos, Web Services e Sistemas Peer-to-Peer*
4. *Partilha de Dados: Transações e Controlo de Concorrência, Transações Distribuídas, Replicação*
5. *Serviços: Segurança, Sistemas de Ficheiros Distribuídos, Serviços de Nomes*

3.3.5. Syllabus:

1. *Fundamentals of Distributed Systems: Characteristics, Models and Networks*
2. *Communication: Inter-Process, Remote Invocation, Indirect Communication Operating System*
3. *Middleware: Objects and distributed components, Web Services and Systems Peer-to-Peer*
4. *Data Sharing: Transactions and Concurrency Control, Distributed Transactions, Replication*
5. *Services: Security, Files Distributed Systems, Name Services*

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

No ponto 1 dos conteúdos programáticos abordam-se temas introdutórios que permitirão ao aluno caraterizar, conhecer os diferentes modelos de distribuição e ficar com as noções sobre a importância das redes neste contexto. Desta forma, fornece-se ao aluno o conjunto de elementos que lhe permitirão conhecer os modelos de suporte à distribuição de sistemas.

No ponto 2 abordam-se as temáticas da comunicação de suporte à distribuição, aos vários níveis, que permitirão ao aluno compreender e dominar os conceitos relacionados com a comunicação de suporte e inter-processos.

Nos pontos 3 e 4 abordam-se as implementações práticas dos sistemas distribuídos, estudando-se os vários problemas e respetivas soluções conhecidas, permitindo ao aluno aplicar técnicas e algoritmos relacionados com computação distribuída.

No ponto 5 completam-se os temas com a abordagem à segurança, aos sistemas de ficheiros distribuídos e ao serviço de nomes, o que permitirá ao aluno dominar os aspetos da segurança, fiabilidade e tolerância em ambientes distribuídos.

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

In point 1 of the syllabus approach to introductory topics that will characterize the student, know the different distribution models and stick with the notions of the importance of networks in this context. In this way, it provides to the student the set of elements that allow you to know the distribution systems support models.
In point 2 approach to the themes of communication supporting the distribution, at various levels, which will allow the student to understand and master the concepts related to the support of communication and inter-process.
In Sections 3 and 4 deal with the practical implementations of distributed systems, by studying the various problems and corresponding known solutions, allowing the student to apply techniques and algorithms related to distributed computing.
Point 5 round up the issues with the security approach to distributed file systems and service names, which will allow the student to master the security aspects, reliability and tolerance in distributed environments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino é baseada em e-Learning. Sempre que necessário, recorre-se a simuladores para criação de ambientes virtuais capazes de simularem os ambientes reais de laboratório para aplicação prática dos conhecimentos. O regime de avaliação preferencial é o de avaliação contínua, constituída pela realização de 2/3 e-folios (trabalhos escritos em formato digital), ao longo do semestre letivo, e de um momento final de avaliação presencial (p-fólio), a ter lugar no final do semestre, com peso de, respetivamente, 40% e 60% na classificação final. Os estudantes podem, no entanto, em devido tempo, optar um único momento presencial de avaliação, realizando, então uma prova de Avaliação Final (exame) com o peso de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on e-Learning. Where necessary, resort to simulators to create virtual environments that can simulate the actual environment of the laboratory to practical application of knowledge. The preferred assessment system is the continuous assessment made by the completion of 2/3 e-folios (works written in digital format), throughout the semester, and a final time to face assessments (p-folio), the take place at the end of the semester, with weight, respectively, 40% and 60% in the final classification. Students may, however, in due time, choose a single face time evaluation, conducting, then a test of Final Evaluation (examination) with the weight of 100%.

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

Tendo em conta que o objetivo principal desta UC é transmitir conhecimentos e formação de competências na área dos sistemas distribuídos, propõem-se, por conseguinte, como metodologias de ensino uma abordagem da aprendizagem do tipo teórico-prática colaborativa online, em turma virtual, fortemente baseada na discussão de tópicos de cariz teórico (para desenvolver competências de análise e reflexão crítica) e o desenvolvimento de trabalhos práticos individuais e em grupo (para desenvolver competências práticas). Para reforçar o cumprimento do objetivo da UC de formar competências teórico-práticas, as metodologias de ensino contemplam um período de trabalho prático de experimentação de ferramentas em laboratório virtual com apresentação e discussão de resultados, a realizar no decurso da UC.

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

Given that the main objective of this course is to impart knowledge and skills training in the field of distributed systems, it is proposed therefore as teaching methodologies an approach to learning theoretical and practical online collaborative type, virtual class, strongly based on the discussion of theoretical nature of topics (to develop analytical and critical thinking skills) and the development of practical individual and group work (to develop practical skills). To strengthen compliance with the goal of UC to form theoretical and practical skills, teaching methodologies include a practical work period of experimentation tools in virtual laboratory with presentation and discussion of results, to be held in the course of UC.

3.3.9. Bibliografia principal:

Distributed Systems. Concepts and Design, 5th Edition. Geroge, Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, Addison-Wesley, ISBN 0-13-214301-1

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Área científica / Scientific Area Degree	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
-------------	--	-----------------------------------	--------------------------

Adérito Fernandes Marcos	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Amílcar Manuel do Rosário Oliveira	Doutor	Matemática (Modelação Estatística) / Mathematics (Statistical Modelling)	100	Ficha submetida
António Jorge do Nascimento Morais	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Elizabeth Simão Carvalho	Doutor	Tecnologias de Sistemas de Informação, área de conhecimento de Engenharia de Programação e dos Sistemas Informáticos / Information Systems	100	Ficha submetida
Gracinda Maria Mesquita de Sousa Carvalho	Doutor	Informática/ Computer Science	100	Ficha submetida
José Manuel Emílio Bidarra de Almeida	Doutor	Ciências da Educação / Education Sciences	100	Ficha submetida
José Henrique Pereira São Mamede	Doutor	Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
José Pedro Fernandes da Silva Coelho	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Leonel Caseiro Morgado	Doutor	Informática Aplicada	100	Ficha submetida
Luís Manuel Pereira Sales Caviqúe Santos	Doutor	Engenharia de Sistemas / Systems Engineering	100	Ficha submetida
Luís Gonzaga Serra Albuquerque Santos Jorge	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria João Chaves Marques da Cunha Oliveira	Doutor	Matemática/Mathematics	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Marques de Sousa	Doutor	Física, matemática e informática	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Garcia e Costa O'Connor Shirley	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Olaia Duarte Ramos	Doutor	Estatística e Investigação Operacional/Statistics and Operational Research	100	Ficha submetida
Vitor José Crespo Cardoso	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Vitor Jorge Ramos Rocio	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Rafael Silva Sasportes	Doutor	Matemática/Mathematics	100	Ficha submetida
(18 Items)			1800	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	18	

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	18	

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI	Percentagem*
--	-----	--------------

	/ FTE	/ 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):	10	
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):	0	

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	18	
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	

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 procedimento de avaliação dos docentes da UC tem por base o disposto no “RADD da UC”, Regulamento n.º 398/2010 publicado no DR n.º 87, 2.a Série, de 5 de Maio de 2010, retificado no DR. 2.a Série, de 17 de Maio de 2010. Este regulamento define os mecanismos para a identificação dos objectivos de desempenho dos docentes para cada período de avaliação, explicitando a visão da instituição, nos seus diversos níveis orgânicos, e traçando, simultaneamente, um quadro de referência claro para a valorização das actividades dos docentes, com vista à melhoria da qualidade do seu desempenho. A avaliação do desempenho dos docentes da UC é efectuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas. Relativamente a cada uma das vertentes, a avaliação dos docentes pode incluir duas componentes: avaliação quantitativa e avaliação qualitativa. A avaliação quantitativa tem por base um conjunto de indicadores e de factores. Cada indicador retrata um aspecto bem definido da actividade do docente e os factores representam uma apreciação valorativa, decidida pelo Conselho Científico ou pelo Director da Unidade Orgânica (UO) para cada área disciplinar. Os factores permitem assim ajustar a avaliação quantitativa ao contexto de cada área. A avaliação qualitativa é efectuada por painéis de avaliadores que avaliam o desempenho do docente em cada vertente.

Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objectivos do desempenho dos docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente actualização do processo.

Na UAb a avaliação incide sobre o desenvolvimento de uma pedagogia online, dinâmica e actualizada, que se orienta em função de uma incessante interacção com os estudantes com vista ao acompanhamento do seu trabalho de forma sustentada e sistemática. Assume especial importância para a tarefa avaliadora o desenvolvimento de actividades de investigação e a publicação da produção científica delas resultante. A avaliação do pessoal docente tem igualmente em conta a missão da UAb como universidade de ensino a distância, orientada para a criação, transmissão e difusão da cultura, dos saberes, das artes, da ciência e da tecnologia, ao serviço da sociedade, bem como para intervenções de âmbito alargado no quadro da educação a distância, visando a aprendizagem ao longo da vida. Para além de aspectos relativos à actividade docente e de investigação, a avaliação do desempenho do corpo docente inclui a participação em tarefas de extensão e de gestão universitária. Em termos operativos, a avaliação do pessoal docente é enquadrada por um Conselho de Avaliação consignado na estrutura orgânica da UAb.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The academic staff performance evaluation procedures of UC are set in the “Regulation of Teachers’ Performance Evaluation of UC” – regulation n.º 398/2010, published on the 5th of May, and amended on the 17th of May. This regulation defines the mechanisms to identify teachers’ performance goals for each time span of evaluation, clearly stating the institution’s vision, across its different levels, and outlining simultaneously a clear reference board to value teachers’ activities with the purpose to improve their performance. The teachers’ performance evaluation at UC is made on a three years basis and takes into account four dimensions: investigation, teaching, knowledge transfer, university management and other tasks. For each dimension, the teachers’ evaluation may include two variables: quantitative and qualitative. Quantitative evaluation is based on a set of performance indicators and factors. Each performance indicator is a well-defined aspect of the teacher’s activity and the factors represent an evaluation, defined by the Scientific Board or the Director of the Organizational Unit (OU), for each subject area. Thus, factors allow quantitative evaluation to adjust the context of each subject area. The qualitative evaluation is made by a panel of reviewers who evaluate teachers’ performance in each dimension.

Before each new evaluation cycle each OU identifies, for the subject areas, a set of parameters that define the new goals of teachers’ performance and its components, thus ensuring the continuous updating of the process.

The evaluation of teaching staff performance is to be carried out in accordance with article 63 of the ECDU, as adjusted to the specificities of online education. Evaluation is centered on the development of dynamic and up-to-date online pedagogies, oriented towards continuing interaction with students, so as to allow for the accompanying of their

work in a sustainable and systematic way and based on the renewing of learning materials and the utilization of advanced distance education methodologies and technologies. In this way, special emphasis is given to the development of research activities and to the subsequent publication of the results of these activities in peer-reviewed national and international publications, as well as to active participation in academic conferences. The evaluation of the teaching staff takes into account UAb's mission as a distance learning university, oriented towards the creation and dissemination of culture, forms of knowledge, art, science and technology, in the service of society, as well as intent on intervening broadly within the sphere of distance education, particularly as related to life-long learning.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O funcionamento do curso em Ensino a Distância (EaD), em todas as suas etapas, é assegurado por uma equipa multidisciplinar, constituída por técnicos superiores e assistentes técnicos que se distribui pelos seguintes serviços:

- Serviços Académicos: contato direto com os estudantes, assegurando a logística de matrículas, inscrições, certificações, a gestão do portal académico, e a avaliação presencial para as UC que exijam exame escrito individual;*
- Informática e Documentação: garantem suporte técnico institucional;*
- Apoio, aconselhamento e integração dos estudantes em EaD: nomeadamente na fase de ambientação online e assistência técnica durante todo o curso;*
- Secretariado próprio que estabelece a ligação direta entre o Departamento e os estudantes.*

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

A multidisciplinary team of qualified technicians and technical assistants will ensure the functioning of this distance education programme in all its stages. The team members are scattered throughout the following services:

- Student Support Services;*
- Computer and Documentation Services;*
- Educational Production and Contents Management Service;*
- Support, advising and integration of distance learning students, particularly useful at the beginning of the program during adaptation phase to the online learning model and afterwards by offering technical assistance;*
- Program-specific secretarial services: used for establishing connections between the Department and its students.*

5.2. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

A UAb dispõe de instalações em Lisboa, onde funcionam o suporte tecnológico, científico e administrativo ao curso, destacando-se: salas de formação e auditórios, biblioteca, Laboratório de EaD, Laboratório de Informática, e Laboratório InVítro, dedicado à arte digital e multimédia. A UAb tem ainda delegações em Coimbra e no Porto, e Centros Locais de Aprendizagem distribuídos por todo o país e estrangeiro que funcionam como polos de apoio presencial nas áreas académica, científica, administrativa e logística, em articulação com os serviços centrais. As bibliotecas existentes na sede da UAb em Lisboa e nas delegações possibilitam o acesso dos alunos a bibliografia e a materiais didáticos e outros utilizados no curso. A UAb fornece aos alunos, através de VPN, acesso às bases de dados (b-on) disponibilizadas pela FCCN para as universidades públicas.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The UAb has facilities in Lisbon where technological support, scientific and administrative to the programme is based, particularly: training rooms and auditoriums, library, Distance Learning Lab, Computer lab and InVítro Lab, dedicated to digital art and multimedia. UAb also has delegations in Porto and Coimbra, and a network of Local Learning Centers covering the national territory and abroad, that function as poles of local support for academic, scientific, administrative and logistics aspects.

Existing libraries in UAb headquarters and its delegations allow students' access to literature and teaching materials and other materials used in the programme. UAb, on its premises or through a VPN system, provides students access to bibliographic databases (b-on) provided by FCCN for public universities.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

Na base do EaD estão infraestruturas de natureza tecnológica e serviços técnicos de suporte ao funcionamento do ensino online. Ao nível dos equipamentos e materiais afetos ao curso, salientam-se: acesso a rede sem fios, plataforma de e-learning, bem como acesso a bibliotecas digitais e repositórios. A UAb disponibiliza ainda recursos de informática, multimédia, equipamentos para produção audiovisual e equipamento para videoconferência, entre outros. O foco do curso é no software, com forte componente laboratorial nesta área. Os trabalhos são realizados nos computadores pessoais dos estudantes, através de pacotes de software fornecidos pela UAb. Além de compiladores e IDEs de código aberto, os estudantes têm também acesso a software proprietário, através de programas como o Microsoft Dreamspark, bem como acesso a ferramentas de desenvolvimento colaborativo.

A UAb disponibiliza aos estudantes do curso contas para servidores na cloud, de acordo com os modelos IaaS ou PaaS.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

Distance education is based on infra-structures of technology and services for supporting online teaching and learning. Regarding equipment and materials in use for the programme, we mention: access to wireless network, e-learning platform, as well as access to digital libraries and repositories. UAb also provides computer resources, multimedia, audiovisual production equipment and videoconference equipment, among others. The focus of the programme is on software development, with a strong lab component. Assignments are made in students' personal computers, through software packages provided by UAb. Besides open source compilers and IDE's, students have also access to proprietary software, through programs such as Microsoft Dreamspark, as well as access to collaborative development tools.

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a su. Atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência / Institute of Systems and Computer Engineering, Technology and Science	Excelente / Excellent	INESC Porto/FE/UP	
CIAC - Centro de Investigação em Artes e Comunicação / Reserach Centre on Arts and Communication	Bom / Good	Univ. Algarve	
LEaD - Laboratório de Educação a Distância / Laboratory on Distance Education	Bom / Good	Univ. Aberta	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/af6d6b75-fccd-245a-f1db-5857f7363277>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram a. Atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

Projetos representativos:

- ECO, CIP-ICT-PSP-2013-7, 621127, Resp. UNED - Espanha, Orç 300 K€
- Tutor Virtual, FCT - PTDC/IVC-PEC/3963/2014, Resp. UAb, Orç 200 K€
- TeleMediaArte, Gulbenkian n° 142793, Resp. UAb, Orç 130 K€
- SecVESaD, SAMA Op. n° 21971, Resp. UAb, Orç. 300 K€
- BEACONING, 687676 Call H2020-ICT-20-2015
- RECARDI, QREN 2012/022997, Resp. Edigma.Com Parceiro UAb Orç. 965 K€
- IP-NewTooKnow, ERASMUS 230-15-13, Resp. JKU Parceiro UAb Orc. 51 K€

Parcerias representativas:

Consórcio com Universidade de Coimbra; Consórcio Universidades do Norte (U.Porto, U.Minho e UTAD); formação em rede UAb-IST-UL e UAb-U.Algarve; APDSI - Associação p/ Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação; Portugal Telecom Inovação & Sistemas (PTInS), TAP Portugal; U. Harvard (EUA), Delft UT (Países Baixos), Pontifícia U.Cat. São Paulo (Brasil), Hong Kong PU (China); AISTI - Associação Ibérica Sistemas Tecnologias Informação (Espanha), Fraunhofer FIT (Alemanha).

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

Representative projects:

- ECO, CIP-ICT-PSP-2013-7, 621127, Resp. UNED, Spain
- Tutor Virtual, FCT - PTDC/IVC-PEC/3963/2014, Resp. UAb, Orç 200 K€
- TeleMediaArte, Gulbenkian n° 142793, Resp. UAb, Orç 130 K€
- SecVESaD, SAMA Op. n° 21971, Resp. UAb, Orç. 300 K€
- BEACONING, 687676 Call H2020-ICT-20-2015
- RECARDI, QREN 2012/022997, Resp. Edigma.Com Parceiro UAb Orç. 965 K€
- IP-NewTooKnow, ERASMUS 230-15-13, Resp. JKU Parceiro UAb Orc. 51 K€

Representative partnerships:

Consórcio com Universidade de Coimbra; Consórcio Universidades do Norte (U.Porto, U.Minho e UTAD); formação em rede UAb-IST-UL e UAb-U.Algarve; APDSI - Associação p/ Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação; Portugal Telecom Inovação & Sistemas (PTInS), TAP Portugal; U. Harvard (EUA), Delft UT (Países Baixos), Pontifícia U.Cat. São Paulo (Brasil), Hong Kong PU (China); AISTI - Associação Ibérica Sistemas Tecnologias Informação (Espanha), Fraunhofer FIT (Alemanha).

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva esta. Atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

A Univ. Aberta, como única universidade de ensino a distância em Portugal presta serviços de consultoria e formação sobre metodologias, práticas e tecnologias de ensino a distância que cada vez mais são procurados pelas instituições tradicionais. São exemplos de instituições que a UAb tem ajudado a desenvolver programas de educação a distância: Instituto Politécnico de Castelo Branco, Instituto Superior Técnico, Univ. de Coimbra, Instituto Universitário de Educação - Cabo Verde, Univ. Católica de Moçambique, Univ. Estadual de Rondônia, Brasil.

Na área da Informática, a UAb tem uma oferta de formação avançada que permite aos licenciados em Eng^a Informática prosseguir estudos pós-graduados:

- Mestrado Tecnologias e Sistemas Informáticos Web
- Mestrado Informação e Sistemas Empresariais (parceria com o IST/UL)
- Mestrado Computação Gráfica (parceria com a FEUP)
- Doutoramento Média-Arte Digital (parceria com a Univ. Algarve)
- Doutoramento Ciência e Tecnologia Web (parceria com a UTAD)

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

UAb, as the only distance education university in Portugal, provides consulting and training services on methods, practices and technology for distance teaching and learning that are increasingly sought by traditional institutions. For example, UAb has helped these institutions to develop their distance education programmes: Instituto Politécnico de Castelo Branco, Instituto Superior Técnico, Univ. de Coimbra, Instituto Universitário de Educação - Cabo Verde, Univ. Católica de Moçambique, Univ. Estadual de Rondônia, Brasil.

In the area of Computer and Information Technologies, UAb offers advanced training, allowing graduates on Informatics Engineering to pursue further studies:

- Master in Web Technologies and Systems
- Master in Information and Enterprise Systems (partnership with IST/UL)
- Master in Computer Graphics (partnership with FEUP)
- PhD in Digital Media-Art (partnership with Univ. Algarve)
- PhD in Web Science and Technology (partnership with UTAD)

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

A empregabilidade na área da Informática, e em especial nas vertentes mais técnicas tem vindo a crescer nos últimos anos. Segundo os dados do site infocursos.mec.pt, o grau de empregabilidade de cursos análogos é elevada - a taxa de desemprego de recém-diplomados é muito inferior à média nacional (8,1%), por exemplo:

- Eng^a Informática e Computação, Universidade do Porto - 1%
- Eng^a Informática e de Computadores, Instituto Superior Técnico - 1,6%
- Eng^a Informática, Universidade de Évora - 4,3%
- Eng^a Informática, Universidade da Beira Interior - 4,5%

Os estudantes da Licenciatura em Informática em funcionamento na UAb são uma população adulta, na sua grande maioria já empregados, que verão melhoradas as possibilidades de progressão na carreira ou reconversão profissional com um diploma em Engenharia Informática.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

Employability in the IT area, especially in the more technical aspects, has grown in the last years. According to data from the site infocursos.mec.pt, the degree of employability in similar programmes is high - unemployment rate for recent graduates is much lower than the national average (8.1%), for instance:

- Eng^a Informática e Computação, Universidade do Porto - 1%
- Eng^a Informática e de Computadores, Instituto Superior Técnico - 1.6%
- Eng^a Informática, Universidade de Évora - 4.3%
- Eng^a Informática, Universidade da Beira Interior - 4.5%

Students in the current Computer Science programme in UAb are adults, most are already employed, and they will enhance their chances for career progression or professional conversion, by having a degree on Informatics Engineering

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O concurso nacional de acesso não se aplica à Universidade Aberta, que dispõe de um procedimento próprio. O público-alvo da UAb são adultos, com responsabilidades familiares e profissionais já estabelecidas, que procuram completar a sua formação com estudos de nível superior. Tendo em conta a grande procura de profissionais de informática nos mais variados setores da sociedade, e a sub-qualificação dos mesmos, o curso proposto visa atrair quem já exerce funções na área (ou em área afim) mas que necessita de atualizar conhecimentos e competências, podendo assumir posições de maior responsabilidade ao nível da engenharia informática.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

Students don't apply to Universidade Aberta through the national exam, instead there is a specific procedure. UAb's public are adults, with established family and professional responsibilities, that seek to complete their education with higher level studies. Taking into account the high demand for IT professionals in the various sectors of society, and their sub-qualification, the proposed programme aims to attract anyone who already has a job in IT but needs to update their knowledge and skills, enabling them to assume a position of higher responsibility in computer/software engineering.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

A Universidade Aberta não tem âmbito meramente regional, pelo que as potenciais parcerias englobam instituições de todo o território nacional:

- *Universidade de Coimbra, no âmbito do consórcio estabelecido com a UAb em 2015;*
- *Instituto Superior Técnico, havendo já uma parceria bem-sucedida num curso de mestrado (Informação e Sistemas Empresariais);*
- *Universidade do Algarve, também com uma parceria no âmbito do 3º ciclo (Média-Arte Digital);*
- *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, com quem a UAb está a iniciar um programa conjunto de doutoramento em Ciência e Tecnologia Web.*

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Universidade Aberta doesn't have a merely regional scope, so its partnerships include institutions from the whole national territory:

- *Universidade de Coimbra, a consortium was established with UAb in 2015;*
- *Instituto Superior Técnico, there is already a successful partnership in a master's degree (Information and Enterprise Systems);*
- *Universidade do Algarve, also a partnership in a PhD programme (Digital Media Art);*
- *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, with whom UAb is initiating a PhD programme on Web Science and Technology.*

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

A Universidade Aberta adotou a semestralização integral dos seus cursos e definiu que cada crédito ECTS neste Curso corresponde a 26 horas de trabalho do estudante (HT): 1 ECTS = 26 HT. De acordo com o artigo 9.º (1.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, o curso de licenciatura em Engenharia Informática comporta 180 ECTS e tem a duração de seis semestres (3 anos lectivos).

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

Universidade Aberta divides their programmes in semesters, and defined that each ECTS credit unit corresponds to a 26 hour student workload. According to article 9 from Decree-Law n° 74/2006, the Informatics Engineering programme has 180 ECTS and has the duration of six semesters (3 academic years).

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Reflexão do corpo docente sobre o trabalho estimado para o estudo dos materiais, interação online e desenvolvimento de trabalhos práticos, e experiência no terreno por via de inquéritos a estudantes da UAb de outros cursos de licenciatura em curso, particularmente a licenciatura em Informática, que a presente proposta irá substituir.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

Reflection by the academic staff over the estimated workload for studying materials, online interaction and development of practical assignments, as well as through experience and questionnaires to UAb students from other programmes, particularly the current Computer Science programme, that will be replaced by the present proposal.

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

N/A

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

N/A

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

No espaço europeu é possível referenciar várias universidades com formação em Engenharia Informática, similares ao curso agora proposto, nomeadamente: ETH Zürich na Suíça (https://www.inf.ethz.ch/education/prosp_02/), Universität Salzburg na Áustria (<http://infstudium.sbg.ac.at/bama.html>), Technische Universiteit Eindhoven nos Países Baixos (<http://stuvo.tue.nl/scholieren/bacheloropleidingen/technische-informatica.html>), Università di Bologna na Itália (<http://www.cs.unibo.it/en/undergraduate/cdl/>), University of Helsinki na Finlândia (<https://www.cs.helsinki.fi/en/prospective>), Tallinn University of Technology na Estónia (<http://www.ttu.ee/faculty-of-information-technology/studies/>). Para além destas, universidades com ensino presencial, destaquem-se ainda outras com cursos igualmente idênticos, mas oferecidos em regime a distância: Universidad Isabel I (<http://www.ui1.es/>), Università eCampus (<http://www.uniecampus.it/university/?L=1>).

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

In Europe you can reference several universities with degrees in Computer Science, similar to the course now proposed, namely: ETH Zürich in Switzerland (https://www.inf.ethz.ch/education/prosp_02/), Universität Salzburg in Austria (<http://infstudium.sbg.ac.at/bama.html>), Technische Universiteit Eindhoven in the Netherlands (<http://stuvo.tue.nl/scholieren/bacheloropleidingen/technische-informatica.html>), University of Bologna in Italy (<http://www.cs.unibo.it/en/undergraduate/cdl/>), University of Helsinki in Finland (<https://www.cs.helsinki.fi/en/prospective>), Tallinn University of Technology in Estonia (<http://www.ttu.ee/faculty-of-information-technology/studies/>). Apart from these universities, all of them from the traditional presencial model, others stand out even with also identical courses, but offered in distance learning model: Universidad Isabel I (<http://www.ui1.es/>), eCampus University (<http://www.uniecampus.it/university/?L=1>).

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O curso de Licenciatura em Engenharia Informática tem uma duração normal de 3 anos, correspondentes a 180 créditos ECTS. Dessa forma é igualmente proposto este novo curso, em tudo semelhante aos demais similares e referidos no ponto anterior. No entanto, importa referir que, no espaço europeu, a atribuição de um grau universitário na área das TIC, com objetivos de formação para imediata inserção na vida ativa, ao fim de três anos tem já longa tradição. Considere-se a este respeito o exemplo paradigmático de Inglaterra: a maior parte das universidades atribui o grau de Bachelor of Science com uma formação de 3 anos em Computer Science (<http://www.ucas.com/pesquisando-com-o-código-G400>). Por outro lado, como praticamente todos estes cursos utilizam como base o referencial ACM, tal faz com que os objetivos de aprendizagem sejam equivalentes entre si.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

The Bachelor's Degree in Computer Engineering has a normal duration of three years, corresponding to 180 ECTS credits. Thus it is also proposed this new course, which is similar to other similar and referred to in the previous paragraph. However, it should be noted that, in Europe, the award of a university degree in ICT, with training objectives for immediate insertion in the active life, after three years has long tradition. Consider in this regard the paradigmatic example of England: most university awarding the degree of Bachelor of Science with a 3-year training in Computer Science (<http://www.ucas.com/searching-with-G400-code>). On the other hand, as virtually all of these courses are based on the ACM standard, such makes the learning objectives much equivalent to each other.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos**12.1. Pontos fortes:**

- Já existe a Lic^a em Informática, com forte componente de engenharia e corpo docente qualificado, que este curso irá substituir;
- Curso com grande empregabilidade e elevada procura por parte de profissionais que desejam completar a sua formação académica;
- Existência de Modelo Pedagógico;
- Infraestruturas de TIC e recursos humanos adequados para EaD;
- Imagem/credibilidade institucional internacionalmente consagrada como Universidade Portuguesa Pública de EaD;
- Posição de liderança em Portugal em e-learning;
- Forte investimento na formação dos docentes em e-learning;
- Motivação para responder às necessidades de formação das populações e solicitações do mercado;
- Capacidade de atrair estudantes em território Nacional e Internacional;
- Excelente acervo digital de documentação com fácil acessibilidade e bons recursos bibliográficos;
- Docentes associados a centros de investigação de grande qualidade;
- Existência de ligações institucionais com universidades da CPLP.

12.1. Strengths:

- *There is a Computer Science degree already in place, with a strong component on engineering and with a qualified faculty, which this proposal will replace;*
- *Large demand among IT professionals wishing to conclude their academic studies;*
- *Existence of a Pedagogical Model;*
- *Computer infra-structures and human resources adequate to Distance Education;*
- *Institutional image/credibility is internationally recognized as Distance teaching public portuguese university;*
- *Portuguese Leadership in e-learning;*
- *Motivation to answer the training needs of the population and market demand;*
- *Capability to attract students both in national and international territory;*
- *Excelent digital document collection with easy accessibility and goog bibliographic resources;*
- *Teaching staff linked to high quality research centers;*
- *Partnerships and connections to portuguese teaching universities around the world.*

12.2. Pontos fracos:

- *Insuficiente financiamento público;*
- *Instalações desadequadas ao crescimento verificado na Universidade nos últimos anos.*

12.2. Weaknesses:

- *Insufficient public funding;*
- *Inadequate premises, regarding the university's growth in the last years.*

12.3. Oportunidades:

- *Desafios emergentes resultantes de uma maior abertura ao exterior das Universidades;*
- *Crescente inclusão digital;*
- *Reforço de cooperações internacionais, potenciadas pela participação em redes nacionais como a APDSI (Associação Para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação), internacionais ou através de colaboração com universidades europeias, americanas e do espaço CPLP;*
- *Recente publicação em Diário da República dos atos de engenharia pela Ordem dos Engenheiros (Regulamento nº 420/2015, de 20 de julho), que incluem a Engenharia Informática;*
- *Aumentar a capacidade de atrair um maior número de estudantes estrangeiros pela atuação global através do EaD;*
- *Promover o desenvolvimento da área da engenharia informática, através da formação de profissionais com elevada capacidade para gerar valor acrescentado no processo de investigação, ensino e em produtos resultantes de projetos de desenvolvimento.*

12.3. Opportunities:

- *Emerging challenges resulting from greater openness of universities to the outside world;*
- *Growing digital inclusion;*
- *Reinforcement of international cooperation, due to participation in national and international networks, or through collaboration with european, american and portuguese-speaking universities;*
- *Recent publication of the engineering acts (including Informatics Engineering) by the professional body representing engineers in Portugal (regulation 420/2015);*
- *To increase the number of foreign students through the global reach of distance education;*
- *To promote the development of computer and software engineering, through training of professionals with high capability to generate added value to the research and teaching processes and to products resulting from development projects.*

12.4. Constrangimentos:

- *Ausência de regulação do ensino superior à distância;*
- *Redução do financiamento público do ensino superior sem critérios claros e consequentes restrições financeiras;*
- *Concorrência de estabelecimentos de ensino superior que oferecem cursos em e-learning sem critérios de qualidade;*
- *Necessidade de exploração constante dos mais recentes desenvolvimentos em e-learning, tecnologias da informação e comunicação e conteúdos pedagógicos por forma a permitir construir espaços virtuais de partilha, demonstração e experimentação que funcionem como laboratórios virtuais enriquecendo todo o processo de ensino/aprendizagem online.*

12.4. Threats:

- *Lack of regulation for distance higher education;*
- *Decrease of public funding for higher education, without clear criteria, and subsequent financial constraints;*
- *Competition from higher education institutions that offer e-learning programmes without quality criteria;*
- *Need to constantly explore the most recent developments in e-learning, information and communication technology, and pedagogical content in order to build virtual spaces for sharing, demonstration and experimentation, that work as virtual labs, thus enriching the whole teaching and learning online process.*

12.5. CONCLUSÕES:

A Universidade Aberta possui competência no ensino a distância, nomeadamente no respeitante ao e-learning, ímpar em Portugal, decorrente da formação e da experiência acumulada do corpo docente e do quadro técnico e administrativo.

Este facto corporifica-se no actual prestígio da instituição, quer em termos nacionais quer em termos internacionais. Salientamos que a implementação do e-learning é acompanhada por uma equipa internacional de peritos que, até à presente data, tem validado inequivocamente a prática da UAb. O prestígio da instituição tem levado à sua paulatina inserção no espaço da CPLP, com o decorrente acréscimo de alunos, o que permite augurar que este espaço geográfico se venha a estabelecer como o principal domínio de intervenção internacional, a médio e longo prazo, da Licenciatura em Engenharia Informática.

Especificamente, a presente proposta apresenta como pontos fortes a existência de um modelo pedagógico reconhecido internacionalmente, e a experiência dos recursos humanos e técnicos na concepção e inovação no ensino a distância.

Quanto ao curso propriamente dito, este apresenta-se com um cunho específico de elevado apelo pois privilegia a construção de um perfil profissional fortemente orientado para a especialização em áreas científico-tecnológicas de grande actualidade no contexto da sociedade de informação e do conhecimento. Outro ponto forte digno de realce é a flexibilidade do ensino on-line capaz de potenciar a procura de públicos-alvo específicos, ainda sem uma efectiva concorrência por parte das restantes universidades portuguesas.

No que diz respeito aos pontos fracos, apesar do risco real que cada um representa mas por não serem de natureza estrutural, podem ser colmatados ou reduzidos a prazo, bastando para tal adoptar uma estratégia concreta de crescimento sustentado tendo em conta não apenas o espaço nacional mas também o internacional no âmbito da CPLP.

A questão do reduzido financiamento público, por exemplo, pode ser colmatada a curto prazo com adequada gestão financeira do curso.

Em conclusão, os pontos fortes e as respectivas oportunidades inerentes à criação da Licenciatura em Engenharia Informática, superam, de longe, os pontos fracos e respectivos constrangimentos. Tendo em atenção esta análise crítica, considera-se viável e pertinente a criação do 1º ciclo em Engenharia Informática por parte da Universidade Aberta.

12.5. CONCLUSIONS:

Universidade Aberta has competence in distance education, namely in e-learning mode, which is unique in Portugal, derived from accumulated training and experience of its academic, technical and administrative staff.

The institution has acquired thus a national and international reputation. We emphasize that the implementation of e-learning is accompanied by an international team of experts that, to the current date, have validated the practice of UAb. Its reputation led to its expansion into the space of portuguese speaking countries, which allow us to foresee this geographical space as the main domain of international intervention, in a medium and long term, of the Informatics Engineering degree.

Specifically, this proposal presents as strengths the existence of an internationally recognized pedagogical model, and the experience of human and technical resources in the conception and innovation in distance education.

As to the programme itself, it is presented with a specific nature with great appeal as it privileges the building of a professional profile strongly oriented towards specialization in up-to-date technological and scientific areas in the context of the knowledge and information society. Another strength worth mentioning is the flexibility of online education, which is capable of reaching a specific population, that can't attend traditional portuguese universities.

As to weaknesses, though they represent a real risk, they don't have a structural nature, and can be overcome or diminished in the future, through a strategy of sustained growth not only in national territory but also internationally in portuguese speaking countries.

The matter of reduced public funding, for instance, can be overcome in the short term by an adequate financial management of the programme.

To conclude, strengths and their respective opportunities in the creation of the Informatics Engineering programme overcome the weaknesses and constraints identified. Taking into account this critical analysis, we consider the creation of a 1st cycle programme on Informatics Engineering in UAb a viable and important proposal.