

ACEF/1819/0217747 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1213/17747

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2014-04-22

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2._MI-FCUL-Alter-Changes.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Alteração das áreas científicas das unidades curriculares de todos os cursos de Ciências.

No que se refere aos cursos de Mestrado, estas alterações, publicadas em Diário da República, produziram efeitos a partir do ano letivo 2016/2017.

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

Change of the scientific areas of the curricular units of all the courses of the Faculty of Sciences.

Regarding Master Courses, these changes, published in Diário da República, took effect in the academic year 2016/2017.

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Alteração do número de semanas de lecionação de 15 para 14 e eliminação das horas de orientação tutorial (OT) quando estas não correspondiam a horas de contacto com os alunos.

Estas alterações foram publicadas em Diário da República e produziram efeitos a partir do ano letivo 2016/2017. Foi criada uma nova UC opcional conforme previsto em DR: Complementos de Aprendizagem Automática.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

Change in the number of weeks of teaching from 15 to 14 and elimination of the OT hours when these did not correspond to contact hours with the students.

These changes were published in Diário da República with effect to the academic year 2016/2017.

A new optional unit was created as foreseen in Diário da República: Complements of Machine Learning.

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Os laboratórios afetos ao departamento foram remodelados fisicamente com o intuito de acolher mais alunos e em melhores condições. Houve requalificação profunda de um dos laboratórios de modo a funcionar como um laboratório para aulas e que pode ser usado por todos os alunos quando não há aulas. A maioria das salas de laboratório possui atualmente ar condicionado, o que proporciona mais conforto aos utilizadores. No que diz respeito ao material informático, todos os laboratórios ao longo do tempo decorrente entre as avaliações foram reequipados com material novo e adequado às exigências das unidades curriculares lecionadas. Todas as infraestruturas de apoio aos serviços prestados pelo departamento foram também remodeladas.

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

The laboratories managed by the department were remodeled in order to accommodate more students and with better conditions. There was a deep requalification of one of the laboratories in order to function as a laboratory for classes and that can be used by all students when there are no classes. Most laboratory rooms currently have air conditioning, which provides more comfort to users. Regarding computer equipment, all laboratories were re-equipped over time with new material and adapted to the requirements of the curricular units taught. All the infrastructures that support the services provided by the department were also remodeled.

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Ao abrigo do programa ERASMUS+, o departamento tem neste momento 22 parcerias ativas com universidades de 10 países europeus, criando assim oportunidades de mobilidade para estudantes e professores. Adicionalmente, quer através de outros programas (e.g., IASTE), quer através de protocolos estabelecidos pela FCUL ou pela Universidade de Lisboa, há também oportunidades de mobilidade para estudantes e professores nos outros 4 continentes.

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

In the frame of the ERASMUS+ programme, the department currently has 22 active agreements with universities of 10 European countries, providing opportunities of mobility actions for students and professors. Additionally, opportunities are also available through other programmes (e.g., IASTE) or through cooperation protocols established by FCUL or by ULisboa, extending mobility to students and professors in other continents.

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Em consequência da decisão da Universidade de Lisboa, a FCUL adotou em todos os seus cursos a plataforma FenixEdu para a gestão académica e administrativa dos seus cursos. Ao nível da gestão académica, os conteúdos passam assim a poder estar distribuídos pelas duas plataformas disponibilizadas pela FCUL (FenixEdu e Moodle).

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

In accordance with Universidade de Lisboa decision, FCUL uses in all its courses the FenixEdu academic and administrative management tool. In what regards academic management, contents are now distributed over the two platforms used by FCUL (FenixEdu and Moodle).

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.*Universidade De Lisboa***1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.****1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):***Faculdade De Ciências (UL)***1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):****1.3. Ciclo de estudos.***Informática***1.3. Study programme.***Informatics***1.4. Grau.***Mestre***1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.5_d_10700_2017--EstruturaCurrMI.pdf](#)**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.***Ciência e Engenharia Informática***1.6. Main scientific area of the study programme.***Science and Computer Engineering***1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***481***1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.***120***1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):***2 anos, 4 semestres***1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):***2 years, 4 semesters***1.10. Número máximo de admissões.***40***1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.***60**O número máximo de admissões agora proposto é o que, atendendo aos recursos humanos e materiais que a Faculdade de Ciências dispõe, assegura o bom funcionamento do ciclo de estudos para todos os regimes de acesso e ingresso, previstos na lei.***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.***60**Given the human and material resources that the Faculty of Sciences has, the maximum number of admissions now*

proposed ensures the proper functioning of the study cycle for all access and entry regimes provided by law.

1.11. Condições específicas de ingresso.

São admitidos como candidatos à inscrição no ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Informática:

- a) os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal na área científica de Informática, Tecnologias de Informação e Comunicação, ou outra afim;*
- b) os titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um estado aderente a este Processo na área científica de Informática, Tecnologias de Informação e Comunicação, ou outra afim;*
- c) os titulares de um grau académico superior estrangeiro na área científica de Informática, Tecnologias de Informação e Comunicação, ou outra afim que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo conselho científico da Faculdade de Ciências.*

1.11. Specific entry requirements.

Are admitted as candidates for enrollment in the course of study leading to a master degree in Computer:

- a) the holders of a degree or legal equivalent in the scientific area of Computing, Information Technology and Communication, or other order;*
- b) holders of foreign academic degree conferred following a 1. cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a State acceding to this Process in the scientific area of Informatics, Computer Science, Information Technology and Communication, or other order;*
- c) Holders of a foreign academic degree in science of Computing, Information Technology and Communication, or other order that is recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific Council of the Faculty of Science.*

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

N.A.

1.12.1. If other, specify:

N.A.

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.14._d_6604_2018-regulamentoCreditacao.pdf](#)

1.15. Observações.

As vagas consideradas na pergunta 1.10 (Número máximo de admissões) não incluem os estudantes internacionais e dizem respeito ao ano letivo 2018/19.

1.15. Observations.

The vacancies considered in question 1.10 (Maximum number of admissions) do not include international students and refer to the 2018/19 school year.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

2.2. Estrutura Curricular -

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

<sem resposta>

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciência e Engenharia Informática /Science and Computer Engineering	CEI	0	120	
(1 Item)		0	120	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

A FCUL adota os procedimentos adequados para assegurar que o ensino é ministrado de modo a favorecer um papel ativo do estudante na criação do processo ensino/aprendizagem, bem como processos de avaliação consonantes com essa abordagem.

No que respeita ao papel ativo dos estudantes, os estatutos da FCUL preveem a existência de Comissões Pedagógicas para cada curso, formadas pelo Coordenador/Comissão de Coordenação e por estudantes, um por ano curricular.

Estas Comissões promovem a ligação entre os alunos e os docentes, diagnosticam problemas e dificuldades relacionadas com o ensino/aprendizagem e diligenciam a sua resolução.

No que respeita à avaliação, o Conselho Pedagógico aprovou o Reg. da Avaliação de Conhecimentos (Del.nº2284/2013) que elenca os tipos de aulas e de avaliação, os regimes de frequência, os procedimentos a adotar em caso de recurso, garantindo que a avaliação dos alunos é efetuada de acordo com critérios, normas e procedimentos previamente definidos e publicitados.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

FCUL adopts appropriate procedures to ensure that teaching is delivered in a way that favors an active role of students in the creation of the teaching/learning process, as well as evaluation processes consistent with this approach.

As regards the active role of students, FCUL's statutes provide the existence of Pedagogical Commissions for each course, formed by the Coordinator/Coordination Commission and by students, one per curricular year. These Committees promote the link between students and teachers, diagnose problems and difficulties related to teaching/learning, and work towards their resolution.

Regarding the evaluation, the Pedagogical Council approved the Reg. da Avaliação de Conhecimentos (Del.nº2284 / 2013) which lists the types of classes and evaluation, the frequency regimes, the procedures to be adopted in case of appeal, ensuring that the evaluation of the students is carried out according to previously defined and publicized criteria, norms and procedures.

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da ULisboa, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

Anualmente ocorrem vários processos de validação e inquéritos que facilitam a identificação de casos de excesso ou deficiência em relação ao esforço esperado de cada disciplina do plano curricular. Este assunto é também discutido e cuidadosamente pensado no âmbito do processo de autoavaliação, designadamente quando se propõem mudanças na estrutura do plano curricular.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

The program is organized in semesters, each corresponding to 30 ECTS. An academic year is composed by 60 ECTS. By decision of the Senate of the ULisboa, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h.

Several annually validation processes occur that facilitate the identification of problematic cases of excess or deficiency on the effort expected from each course curriculum.

This subject is also discussed and carefully thought in the context of every self-assessment process, especially when structural changes are proposed in the curriculum.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

Embora os formatos da avaliação sejam uma decisão dos professores responsáveis pelas Unidades Curriculares, o coordenador do ciclo de estudos monitoriza os formatos de avaliação escolhidos e verifica a sua adequação. São promovidos contactos frequentes entre o coordenador e os responsáveis das UCs para garantir que esta adequação existe.

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

Although the decision about the assessment schemes is made by the professors responsible for each course, the coordinator of the study cycles monitors the chosen schemes and checks their suitability. Frequent contacts are made between the coordinator and the professors responsible for each course in order to guarantee that such suitability exists.

2.4. Observações

2.4 Observações.

Todos os Grupos Opcionais poderão incluir ainda outras unidades curriculares, a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do Departamento responsável.

Um aluno tem que realizar pelo menos uma disciplina (6 ECTS) de cada uma das 4 subáreas de Informática: Organização e Sistemas Computacionais (OSC), Ciência e Tecnologia da Programação (CTP), Metodologia de Computação (MC) e Sistemas de Informação (SI).

O 1.º ano do ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Informática corresponde ao Curso de Pós -Graduação em Informática.

2.4 Observations.

All the optional groups may also include other curricular units, to be defined annually by FCUL, following a proposal from the responsible department.

A student needs to conclude at least one curricular unit (6 ECTS) of each one of the 4 subareas of Informatics: Organization and Computational Systems (OSC), Programming Science and Technology (CTP), Computation Methodology (MC) and Information Systems (SI).

The 1st year of the cycle of studies leading to the degree of Master in Informatics corresponds to the Post-Graduation Course in Informatics.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo, doutorada em Informática, professora auxiliar, regime de exclusividade

Observações sobre as fichas dos docentes:

No caso das UC opcionais, foram exportadas apenas as fichas dos docentes que lecionam as opções ativas em 2018/19.

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree / Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Eng. Informática	100	Ficha submetida
Alysson Neves Bessani	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Elétrica	100	Ficha submetida
Ana Luísa do Carmo Correia Respício	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Paula Boler Cláudio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Ana Paula Pereira Afonso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
André Osório e Cruz de	Professor Auxiliar ou	Doutor	Eng. Florestal	100	Ficha

Azeredo Falcão	equivalente					submetida
António Casimiro Ferreira da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
António Manuel da Silva Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
António Manuel Horta Branco	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Carlos Alberto Pacheco dos Anjos Duarte	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Carlos Jorge da Conceição Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Electrotecnicia, Telecomunicações e Computadores	100		Ficha submetida
Cátia Luísa Santana Calisto Pesquita	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Fernando Manuel Valente Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Computer Science and Engineering	100		Ficha submetida
Francisco José Moreira Couto	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Hugo Alexandre Tavares Miranda	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Ibéria Vitória de Sousa Medeiros	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências da Computação	100		Ficha submetida
João Carlos Balsa da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
João Diogo Silva Ferreira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
João Paulo Marques da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100		Ficha submetida
João Pedro Guerreiro Neto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciência da Computação	100		Ficha submetida
Luís Manuel Ferreira Fernandes Moniz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100		Ficha submetida
Luís Miguel Parreira e Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100		Ficha submetida
Maria Antónia Bacelar da Costa Lopes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Maria Dulce Pedroso Domingos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Maria Isabel Alves Batalha Reis da Gama Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Maria Teresa Caeiro Chambel	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Mário João Barata Calha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Nuno Fuentecilla Maia Ferreira Neves	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciencias da Computação	100		Ficha submetida
Pedro Manuel Barbosa Veiga	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100		Ficha submetida
Pedro Miguel Frazão Fernandes Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Electrónica e Computação	100		Ficha submetida
Sara Alexandra Cordeiro Madeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática e de Computadores	100		Ficha submetida
Rui André Correia de Oliveira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Programa Doutoral em Ciências e Tecnologias de Informação	100		Ficha submetida
Thibault Nicolas Langlois	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Informática	100		Ficha submetida
Tiago João Vieira Guerreiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática e Computadores	100		Ficha submetida
Vasco Manuel Thudichum de Serpa Vasconcelos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Computer Science and Engineering	100		Ficha submetida

3900

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

39

3.4.1.2. Número total de ETI.

39

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	39	100

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	39	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	39	100	39
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	39

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	35	89.74358974359	39
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	39

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

10 Funcionários em regime de tempo integral: 7 nas Unidades de Serviços da FCUL esporadicamente alocados ao ciclo de estudos e 3 do Departamento de Informática parcialmente dedicados ao ciclo de estudos.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

10 employees on full time basis: 7 in FCUL Central Services, occasionally allocated to tasks related with the study programme, and 3 non-academic staff from the Department of Informatics partially dedicated to the study programme.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

*Funcionários das Unidades de Serviço: 1- 12.º ano de escolaridade; 6- Licenciatura
Funcionários do Departamento de Informática: 1- 12.º ano de escolaridade; 2- Licenciatura*

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

*Staff of the Central Services: 1- graduated from secondary school; 6- Bachelor
Staff of the Department of Informatics: 1- graduated from secondary school; 2- Bachelor*

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

56

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	66.1
Feminino / Female	33.9

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	35
2º ano curricular	21
	56

5.2. Procura do ciclo de estudos.

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	30	30	40
N.º de candidatos / No. of candidates	22	35	43
N.º de colocados / No. of accepted candidates	17	29	31
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	12	23	27
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

Proveniência dos candidatos em 2018/2019:

Licenciatura em Tecnologias da Informação (LTI): 13

Outros cursos da FCUL: 8

Outras Faculdades: 18

As notas do último colocado e da média de entradas apresentam valor 0, uma vez que nos mestrados e doutoramentos não se aplica, mas a plataforma obriga a inserir um número.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

Origin of candidates in 2018/2019:

Degree in Information Technology (LTI): 13

Other FCUL degrees: 8

Other Faculties: 18

The marks of the last place and the average of entries present value 0, because in masters and doctorates courses it does not apply. However the platform forces to insert a number.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	6	5	6
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	3	4	4
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	1	2
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

N.A.

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

N.A.

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Há apenas uma área científica no ciclo de estudos: Ciência e Engenharia Informática.

Em 2017/2018, a média e desvio padrão das Taxas de Aprovados/Inscritos, para os alunos do MI inscritos nas UC, foram, respetivamente, 70,9% e 27,3%.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

There is only one scientific area in the study programme: Science and Computer Engineering.

In 2017/18, the average and standard deviation of the Rates for Success/Enrollment are, respectively, 70,9% e 27,3%.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Fonte: gabinete de empregabilidade ULisboa
Diplomados em 14/15

Coorde = 4; n° respostas = 2; % resposta = 50 %

100% de Taxa de Empregabilidade

100% de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

Source: gabinete de empregabilidade ULisboa
Graduation in 14/15

Cohorte = 4; number of answers = 2; % answer = 50 %

100% of Employability Rate

100% of graduates have obtained employment in sectors of activity related to the area of the study programme

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

A taxa de empregabilidade é muito alta e graduados nesta área encontram emprego na sua área de formação.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The employability rate is very high and the graduated find jobs in their training area.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
LaSige	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	26	--
BiolSI	Excelente	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	12	Grupo de Modelação de Agentes e Sistemas (MAS)
NLX	--	FCUL	1	Grupo de Fala e Linguagem Natural. O grupo nunca solicitou afiliação na FCT, obtendo financiamento por outros meios.

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/4c6e04f3-b137-b969-a5c4-5bcd83e1ab>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/4c6e04f3-b137-b969-a5c4-5bcd83e1ab>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

O departamento tem contribuído activamente nesta vertente através da participação em eventos como o Dia aberto da FCUL, "Ser Cientista", noite do investigador, Jobshop. O departamento tem ativa uma bolsa de palestras para as escolas e organiza visitas a escolas secundárias. Existem vários ciclos de palestras abertas ao público promovidas pelo DI. Foram organizadas conferências nacionais e internacionais nas várias áreas de especialização do departamento. No campo de prestação de serviços o DI dispõe de um programa "Rent a Team" e tem estabelecidas parcerias com empresas (EDP, ACCENTURE, MAXDATA, entre outras).

Os alunos que realizam a UC de projecto em empresas têm sido orientados no sentido de resolver problemas concretos e têm alcançado resultados que representam valor para o desenvolvimento nacional, regional e local. Os alunos e graduados por este ciclo de estudos têm um papel activo no desenvolvimento da cultura científica, dada a

sua participação em projectos de I&D e a resultante produção científica de qualidade, com especial ênfase para os graduados que prosseguem a formação de 3º ciclo.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

DI-FCUL actively contributes in this domain through participation in events such as the FCUL Open Day, "Being Scientist", European Researchers Night, Jobshop. The department offers a set of dissemination talks for basic and secondary schools and organises visits to those schools. Several cycles of seminars are carried by DI, with free participation. Members of DI-FCUL are regularly involved in the organisation of international and national meetings in the areas of interest of the department. In what respects external services, DI-FCUL has a "rent-a-team" programme and has cooperation agreements with several companies (Maxdata, EDP, Accenture, PT,...).

The students who carry out the project UC in companies have been guided in order to solve concrete problems. They have achieved results that represent value for national, regional and local development. The students and graduates of this study programme have an active role in the development of the scientific culture, given their participation in R & D projects and the resultant quality scientific production, with special emphasis for graduates who continue their education in 3rd cycle study programme.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

Alguns alunos do mestrado em Informática realizam a UC de projeto, integrados nas unidades de investigação associadas ao DI-FCUL: LaSIGE, BioISI (grupo MAS), ou o grupo de investigação NLX (<http://nlx.di.fc.ul.pt>) estando, normalmente, associados a projetos internacionais e nacionais.

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

Some students of this study programme carry out the UC project integrated in the research units associated with DI-FCUL: LaSIGE, BioISI (MAS group), or the NLX research group (<http://nlx.di.fc.ul.pt>) and are usually associated with international and national projects.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	1.8
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	0

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

A internacionalização da atividade pedagógica tem sido dominada pelo programa Erasmus+. Neste momento o Dep. de Informática (DI) tem 22 acordos bilaterais com universidades ou institutos estrangeiros, no âmbito desse programa. Em relação à mobilidade de alunos, tem vindo a crescer o interesse pelos cursos do DI, que se reflete no aumento do número de alunos "incoming" nos últimos anos, que frequentam um semestre ou um ano e, principalmente, no aumento dos alunos "incoming" em outros departamentos mas que frequentam disciplinas do DI. A maior parte dos alunos "incoming" são alunos do 2º ciclo. A mobilidade dos alunos para fora do país, "outgoing", tem-se mantido reduzida, não sendo mais do que 5 alunos por ano.

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

The internationalization of pedagogical practices has been dominated by the Erasmus+ program. At this time the department has 22 bilateral agreements with foreign universities or institutes. In what regards student mobility, interest in the courses of the Departamento de Informática has increased, which is reflected in the increasing number of "incoming" students in recent years, who attend a semester or a year. There was also an increase in "incoming" students of other departments, who end up attending disciplines offered by the Departamento de Informática. Most "incoming" students are 2nd cycle students. "Outgoing" students' mobility has been steady at a reduced level, with no more than 5 students per year going to a foreign university

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Os dados relativos a:

- *estudantes inscritos no ano letivo em curso (2018/19)*
 - *diplomados 2017/18 e*
 - *mobilidade de estudantes e docentes,*
- foram obtidos à data de 31 de outubro de 2018.*

6.4. Eventual additional information on results.

The data on:

- *students enrolled in the current academic year (2018/19),*
 - *2017/18 graduates and*
 - *mobility of students and teachers,*
- were obtained on October 31, 2018.*

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<https://ciencias.ulisboa.pt/sites/default/files/fcul/institucional/qualidade/ManualQualidade.pdf>

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._ExtratoRelatorioDI-2017-MI.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

No que toca aos mecanismos de recolha de informação, Ciências tem já enraizada uma tradição de avaliação do funcionamento das unidades curriculares, materializada em inquéritos aos alunos após o termo do período letivo de cada unidade curricular. O inquérito está integrado no sistema de gestão académica, o que simplifica consideravelmente o esforço de identificação e associação das respostas. Desta forma, o inquérito de cada unidade curricular aborda, em separado, os conteúdos letivos da própria, o funcionamento de cada uma das tipologias das aulas e de cada um dos docentes das mesmas.

Uma vez que a resposta aos inquéritos é condição para o acesso à página de inscrição nos exames, a taxa de resposta é de cerca de 80%.

Fica contudo salvaguardada, desde que devidamente fundamentada, a possibilidade de os alunos não responderem ao inquérito ou a cada pergunta, através da opção de "não resposta".

No final de cada ano letivo, os alunos são também convidados a responder a um inquérito sobre o funcionamento global do ciclo de estudos, que lhes é apresentado nas mesmas condições dos inquéritos às unidades curriculares. O processo formal de recolha de informação termina com os inquéritos de empregabilidade aos diplomados, realizados 2 e 10 anos após a conclusão do curso. No entanto, a monitorização e autoavaliação é ainda encorajada: 1) por um sistema de sugestões e reclamações que promove a melhoria contínua dos serviços prestados; 2) pela identificação de situações específicas recolhidas pelo Gabinete de Apoio Psicopedagógico nos seus contactos com os alunos e 3) pela monitorização das redes sociais, em particular do LinkedIn de Ciências.

No que diz respeito aos resultados, o Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna é responsável pela recolha, tratamento estatístico e divulgação dos resultados. Inclui-se neste conjunto, para além dos resultados dos inquéritos realizados aos alunos, a informação sobre o sucesso escolar de cada unidade curricular, recolhida a partir do sistema académico.

Os resultados dos inquéritos aos alunos são divulgados por toda a comunidade de Ciências, incluindo por isso alunos e docentes.

No que respeita ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, os resultados dos inquéritos aos alunos, do inquérito ao curso e do sucesso escolar são divulgados junto das estruturas relevantes, nomeadamente,

direção da escola, presidentes de departamentos e coordenadores. As situações anómalas são objeto de análise e recolha de informação suplementar pela coordenação do curso que, juntamente com o presidente de departamento e os docentes interessados, delineiam estratégias de melhoria.

Todo o processo de acompanhamento e avaliação da qualidade é monitorizado pelo Conselho de Garantia da Qualidade da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, criado no âmbito do Regulamento do Sistema Integrado de Garantia da Qualidade da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Despacho n.º 10532/2017, de 4 de dezembro).

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

As far as information mechanisms are concerned, FCUL has already established a tradition of evaluating the functioning of curricular units, materialized in surveys of students after the end of the academic period. The survey is integrated in the academic system, which simplifies the effort to identify responses. In this way, the survey of each curricular unit addresses, separately, the content of the school itself, the operation of each of the typologies of the classes and each of the teachers.

Since the response to surveys is a condition for access to the examination enrollment page, the response rate is around 80%.

However, it is safeguarded, that students may not respond to the survey or to each question, through the option of "no answer".

At the end of each school year, students are also invited to respond to a survey about the study cycle, which is presented to them under the same conditions as the curricular unit surveys.

The formal process of collecting information ends with the employability surveys for graduates, carried out 2 and 10 years after finishing the course. However, monitoring and self-assessment is further encouraged by: 1) a system of suggestions and complaints that promotes the continuous improvement of the services provided; 2) identification of special situations from Gabinete de Apoio Psicopedagógico in its contacts with students and 3) by monitoring social networks, in particular the LinkedIn of FCUL.

With regard to the results, Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna is responsible for the collection, statistical treatment and publication of results. In addition to the results of the student surveys, this information includes information about the academic success of each course unit, collected from the academic system.

The results of student surveys are publicated throughout the FCUL community, including students and teachers.

With regard to the monitoring and periodic evaluation of study cycles, the results of the student surveys, the course survey and the school success are disseminated to relevant structures such as the school board, department chairpersons and coordinators. Anomalous situations are the object of analysis and collection of supplementary information through the coordination of the course, which together with the department chairman and the teachers involved, outline improvement strategies.

The entire quality monitoring and evaluation process is monitored by the Conselho de Garantia da Qualidade da FCUL, created under the Regulamento do Sistema Integrado de Garantia da Qualidade da FCUL (Despacho n. 10532/2017, of December 4).

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

O Conselho de Garantia da Qualidade de Ciências é presidido pelo subdiretor para a Informação, Qualidade e Tecnologia, por delegação do diretor. No conselho estão representados docentes, funcionários e alunos de diferentes órgãos de governo e consultivos. O conselho é apoiado pela Área de Estudos, Planeamento e Qualidade, da qual faz parte o Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna.

Estão diretamente envolvidos na implementação dos mecanismos da garantia da qualidade de cada ciclo de estudos, o seu Coordenador, a sua Comissão Pedagógica e a sua Comissão Científica (se aplicável).

Ao nível da Universidade, o Conselho de Garantia da Qualidade da ULisboa coordena a implementação dos mecanismos de garantia da qualidade nas diferentes escolas, incluindo Ciências.

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

The Conselho de Garantia da Qualidade de Ciências is chaired by the deputy director for Information, Quality and Technology, by delegation of the director. In the council there are representatives of professors, employees and students of different governance and advisory bodies. The board is supported by the Área de Estudos, Planeamento e Qualidade, which includes the Gabinete de Avaliação e Auditoria Interna.

Directly involved in the implementation of the quality assurance mechanisms of each cycle of study-es, are its Coordinator, its Pedagogical Committee and its Scientific Committee (if applicable).

At the University level, the Conselho de Garantia da Qualidade da ULisboa coordinates the implementation of quality assurance mechanisms in different schools, including Ciências.

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação do desempenho dos docentes é um elemento central do processo de avaliação permanente da qualidade na FCUL. O objetivo da avaliação de docentes é o de reconhecer e valorizar o mérito, e fornecer a cada docente um conjunto de indicadores que lhe permita aperfeiçoar o seu desempenho, bem como definir e promover melhorias no

funcionamento da instituição, em particular no que diz respeito à formação dos estudantes. A avaliação do desempenho toma em consideração as quatro vertentes do trabalho universitário, nomeadamente (i) Ensino, (ii) Investigação, (iii) Extensão Universitária, Divulgação Cultural e Científica e Valorização Económica e Social do Conhecimento e (iv) Gestão Universitária. A avaliação dos docentes de carreira incide sobre o desempenho dos anos anteriores e é feita de três em três anos.

Os procedimentos e critérios de avaliação dos docentes da FCUL submetem-se ao Despacho n.º 13360/2016, de 9 de novembro, que se encontra neste momento em fase de revisão.

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

The assessment of teachers' performance is a central element of the ongoing assessment process quality at the Faculdade de Ciências of the Universidade de Lisboa (FCUL). The objective of teachers assessment is to recognize and value the merits, and give each teacher a set of indicators that will enable him/her to improve his/her performance, and identify and promote improvements in the functioning of the institution, in particular with regard to training of students. The performance assessment takes into account the four aspects of university work, namely (i) Education, (ii) Research, (iii) University Extension, Cultural and Scientific Disclosure and Economic and Social Valorization of Knowledge and (iv) university management. The assessment of career teachers focuses on the performance of previous years and is made every three years.

The assessment procedures and criteria of the FCUL are subject to Despacho n.º 13360/2016, of November 9, which is currently under review.

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

https://ciencias.ulisboa.pt/servicos/avaliacaodocente/files/Despacho_13360-2016_RADD-FCUL.pdf

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Na Faculdade de Ciências da ULisboa (FCUL) é aplicado o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28/12, na sua redação atual.

O Núcleo de Formação e Avaliação do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NFA) tem a seu cargo a promoção da formação profissional para a Universidade de Lisboa (ULisboa), permitindo aos seus colaboradores a atualização e aquisição de competências imprescindíveis ao desempenho das suas funções.

O NFA coopera com as estruturas internas ou externas à ULisboa, estabelecendo parcerias com diversas entidades formadoras, procurando, igualmente, constituir a sua própria equipa formativa, constituída por recursos humanos da ULisboa.

Os trabalhadores da FCUL frequentam também ações de formação em entidades externas, solicitadas por iniciativa do próprio ou do respetivo dirigente, como por exemplo, no INA.

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

In Ciências, the "Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)" is applied to workers not teachers and not researchers, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th, in its current version.

The Núcleo de Formação e Avaliação do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NFA) is responsible for the promotion of vocational training to the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquisition of skills essential to the performance of their duties.

The NAF cooperate with the internal and external structures of the Universidade de Lisboa establishing partnerships with several training providers and also looking to establish its own training team made up of ULisboa human resources.

FCUL employees also attend training sessions in entities outside, for example, the INA.

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

Na página web da FCUL está disponível a sua oferta formativa e cada ciclo de estudos tem uma página própria (ficha de curso) que contém todas as informações relevantes quer em termos de acesso, quer em termos de funcionamento do curso. Nesta ficha consta informação sobre os objetivos, as competências a adquirir, as saídas profissionais, o plano de estudos, as fichas das unidades curriculares, bem como toda a informação institucional relevante.

Paralelamente são elaboradas por Ciências um conjunto de publicações destinadas a promover a Instituição e os seus ciclos de estudos. Estas brochuras são distribuídas gratuitamente em feiras e certames especializados (nacionais e internacionais), escolas secundárias, empresas, etc, sendo igualmente disponibilizadas em formato digital. Os stakeholders e os opinion makers têm assim ao seu dispor um conjunto de informações claras, precisas e atualizadas sobre o ciclo de estudos.

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

FCUL web page shows its educational offer and each study cycle has its own page which contains all relevant information both in terms of access and in terms of course operation. This web page contains information on the objectives, skills, employment, study plan, course web pages, as well as all relevant institutional information. At the same time, FCUL produces every year a set of publications to promote the institution and its study programs. These brochures are distributed free in shows and specialized fairs (national and international), secondary schools, companies, etc., and is also available in digital format. Stakeholders and opinion makers have at their disposal a clear, accurate and up-to-date set of information about the study cycle.

7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

N/A

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

N/A

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria**8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

8.1.1. Pontos fortes

Estrutura curricular do MI - A estrutura curricular permite uma escolha flexível do plano de estudos, possibilitando percursos individualizados, quer para aprofundar ou renovar os conhecimentos e competências na área da informática, quer para complementar a formação e abrir novas oportunidades aos que são de áreas afins e de domínios em que a informática pode ser uma mais-valia.

Projetos de Informática em Empresas - A unidade curricular de Dissertação/Projeto em Informática dá a opção aos alunos, que assim o pretendam, de realizar um projeto de informática proposto pelas empresas nossas parceiras. Estes projetos permitem a integração dos alunos num ambiente empresarial, enriquecendo os seus conhecimentos, e facilitando a sua integração no mercado de trabalho quando terminarem o mestrado.

Corpo Docente - O corpo docente que leciona no MI é constituído por doutorados, com dedicação exclusiva e com formação avançada na área em que lecionam. A qualidade do corpo docente é manifestada em atividades de transferência de conhecimento e investigação de excelência, expressa em múltiplas distinções e na organização de conferências internacionais de mérito reconhecido.

Recursos Materiais - Os edifícios que compõem a FCUL são ou modernos ou remodelados recentemente. O departamento possui laboratórios de computação específicos ao DI, geridos por equipa dedicada: dez laboratórios de programação com mais de 200 estações de trabalho, incluindo três laboratórios temáticos (Robótica, Multimédia e Redes&Segurança), para o ensino das unidades curriculares apropriadas. Há ainda 7 salas para os centros de investigação sob a égide do DI.

Ambiente de Ensino - Os nossos alunos gostam do ambiente que existe entre colegas e da relação que têm com os docentes, a quem reconhecem grande dedicação à atividade de ensino (de acordo com os inquéritos aos alunos realizados anualmente). A FCUL e o DI possuem diversos sistemas de apoio: GAPsi (Gabinete de Apoio Psicológico), mentorados, comissões pedagógicas, comissão de alunos própria (CADI).

Garantia de Qualidade - Os processos de ensino são melhorados continuamente, apoiados nos resultados da avaliação de qualidade pedagógica (ex. inquéritos pedagógicos) realizada todos os anos, e do retorno dado pela Comissão Pedagógica (CP) do curso, da qual fazem parte um representante de cada ano do curso. A CP reúne periodicamente com o coordenador para fazer um acompanhamento da situação e controlo de eventuais irregularidades e tomada atempada de medidas corretivas. Os planos curriculares e os conteúdos pedagógicos são atualizados constantemente para acompanharem as evoluções tecnológicas e para corresponderem às exigências do mercado.

Localização - A FCUL está localizada no centro de Lisboa, perto de vários tipos de transporte e ligações suburbanas, próximo do complexo desportivo do estádio universitário, inserida na cidade universitária e junto de zonas verdes.

8.1.1. Strengths

Study Plan- The study plan allows a flexible choice of the units, which makes possible adapting the study plan to the needs of the student, either to deepen or renew the knowledge and skills in the area of informatics, or to complement the training and open new opportunities to those who are from related areas and domains where informatics can be an asset.

Informatics Projects in Companies – In the unit of Dissertation / Project in Informatics the students may opt to develop a project proposed by our partner companies. These projects allow the integration of students in a business environment, enriching their knowledge, and facilitating their integration into the job market when they finish their master's degree.

Faculty – All the teachers of this study programme are PhD and work full time, with advanced training in the area in which they teach. The quality of the faculty is revealed in knowledge transfer activities and research excellence, as expressed by the several awards and organisation of national and international renowned conferences.

Materials Resources - The buildings that make up the FCUL are either modern or recently refurbished. The department has specific computer laboratories, managed by a dedicated team: ten programming laboratories with more than 200 workstations, including three thematic laboratories (Robotics, Multimedia and Networks & Security), for teaching the appropriate curricular units There are still 7 rooms for research centers under the aegis of DI.

Teaching Environment - Our students enjoy the environment that exists among their colleagues and the relationship with teachers, who are recognized by a great dedication to teaching activity (according to student surveys conducted annually). The FCUL and DI have several support systems: Psychological Support Office (GAPsi), the mentor, the pedagogical commissions and the students' committee of the computer department (CADI).

Quality assurance - The teaching processes are continuously improved, based on the results of the pedagogical quality evaluation carried out each year, and the feedback given by the Pedagogical Commission (CP) of the course, which includes a representative of each year of the course. The CP meets periodically with the coordinator to monitor

the situation and control any irregularities. Curriculum plans and pedagogical content are constantly updated to follow technological developments and to meet market demands.

Location - FCUL is located in the center of Lisbon, close to various means of transport and suburban connections, close to the sports complex of the university stadium and green areas.

8.1.2. Pontos fracos

Corpo docente – O corpo docente é insuficiente face aos ETIs justificados, o que leva a uma carga letiva muito elevada, à qual se juntam ainda as tarefas de gestão.

Corpo não docente – Há escassez de pessoal não docente afeto ao DI para apoio às tarefas administrativas e aos serviços de administração de sistemas fundamentais ao funcionamento do curso. Como consequência existe um excesso de tarefas administrativas executadas pelos docentes, criando nestes uma sobrecarga de trabalho.

Recursos materiais - Apesar dos laboratórios existentes acomodarem as aulas lecionadas nos cursos do DI, existe falta de espaço laboratorial e de espaços de estudo/trabalho para os alunos poderem trabalhar fora do horário das aulas.

Imagem do DI - Imagem do DI ainda não é tão forte como a concorrência na área de Lisboa.

Verbas próprias - As verbas próprias do departamento para atividades de extensão e promoção são reduzidas.

8.1.2. Weaknesses

Faculty: High lecture workload, combined with management tasks

Non-teaching staff - There is a shortage of non-teaching personnel to support administrative tasks and system administration services that are fundamental to the functioning of the study programme. As a consequence there is an excess of administrative tasks performed by the teachers, creating in them an overload of work.

Material resources - Although the existing laboratories accommodate the classes taught in the DI courses, there is a lack of laboratory space and study / work spaces for students to work outside of class hours.

DI's image - The department's image is not as strong as the image of competing departments in the Lisbon metropolitan area.

Own funds - The department's own funds for extension and promotion activities are reduced.

8.1.3. Oportunidades

Procura - Há uma elevada procura de graduados ao nível avançado, como mostram as estatísticas de empregabilidade nesta área tecnológica (100%). A presença de sistemas computacionais não para de crescer em praticamente todas as atividades económicas e sociais e o número de graduados na área é claramente insuficiente para suprir as necessidades do mercado. Além disso, a realização de eventos ligados à TI quer localmente quer a nível nacional e internacional, como as "Girls in ICT" ou o Web Summit, chamam a atenção para área da Informática e para a empregabilidade nesta área

Parcerias - A proximidade da FCUL a várias escolas da ULisboa, e a sua abertura a colaborações, são boas condições para estabelecer ligações interdisciplinares não só dentro da FCUL mas, e sobretudo, dentro da ULisboa e com outras universidades do país e do mundo.

Localização - A localização da FCUL no centro de Lisboa e perto de vários transportes permite atrair alunos da grande Lisboa que terminam as licenciaturas noutras universidades do país, bem como estudantes-trabalhadores com horário com alguma flexibilidade.

Processos - Informatização de processos administrativos e fluxos de trabalho.

8.1.3. Opportunities

Demand - There is a high demand for graduates at the advanced level, as statistics of employability in this technological area show (100%). The presence of computer systems does not stop growing in practically all economic and social activities and the number of graduates in the area is clearly insufficient to meet the needs of the market. In addition, the realization of IT events either locally or nationally and internationally, such as "Girls in ICT" or the Web Summit, draw attention to the area of Informatics and to employability in this area.

Partnerships - The proximity of FCUL to several schools of ULisboa and its openness to collaborations are good conditions to establish interdisciplinary connections not only within FCUL but, above all, within ULisboa and with other universities in the country and in the world.

Location . The location of the FCUL in the center of Lisbon and close to several transports is able to attract students of the Lisbon region that finished their degrees in other universities of the country, as well as student workers with schedule flexibility.

Processes - Automation of administrative processes and workflows, reducing the administrative tasks that usually overwhelm teaching staff.

8.1.4. Constrangimentos

Procura – Há vários fatores a condicionar o número de candidatos. A elevada necessidade de graduados nesta área tem levado as empresas a usar uma estratégia agressiva para captar os alunos o que leva, por um lado à diminuição dos candidatos ao mestrado e, por outro lado, a aumentar as taxas de retenção e de abandono. A redução da taxa de natalidade que tem vindo a ocorrer já há alguns anos, levará ao decréscimo do número de candidatos nacionais. O aumento dos preços do alojamento na área de Lisboa limita a procura por alunos de outras regiões. Há ainda uma forte concorrência na oferta educativa na área de Lisboa e dentro do próprio departamento.

Recursos Humanos - Limitações orçamentais causam dificuldade na contratação de pessoal docente e não docente. Haverá conseqüentemente mais sobrecarga de trabalho e limitação ao rejuvenescimento do corpo docente.

Recursos materiais - Limitações orçamentais podem condicionar a renovação da qualidade da infraestrutura tecnológica da qual a leção do curso depende fortemente.

Processos – A coexistência de duas plataformas de e-learning/gestão (FenixEdu e Moodle) dificulta fluxos de trabalho. A nova plataforma, Fénix, está com diversas deficiências que tardam a ser ultrapassadas.

8.1.4. Threats

Demand - There are several factors conditioning the number of candidates. The high need for graduates in this area has led companies to use an aggressive strategy to attract students which leads, on the one hand, to the decrease in masters candidates and, on the other hand, to increase retention and dropout rates. The reduction in the birth rate that has been occurring for some years will lead to a decrease in the number of national candidates. rise in the price of private accommodation ices in Lisbon limits the demand from students from other regions. There is also a strong competition in the educational offer in the Lisbon area and within the department.

Human Resources - Budgetary constraints cause difficulties in the hiring of teaching and non-teaching staff. There will consequently be more work overload and limitation to faculty rejuvenation.

Material resources - Budgetary constraints may condition the renewal of the quality of the technological infrastructure from which the course instruction depends heavily.

Processes - Coexistence of two e-learning / management platforms (FenixEdu and Moodle) hinders workflows. The newplatform, Fénix, has several shortcomings that are slow to overcome.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ponto fraco: O corpo docente insuficiente face aos ETIs justificados, o que leva a uma carga letiva muito elevada, à qual se juntam ainda as tarefas de gestão.

Ação: Abertura de concursos para contratação de professores (de diferentes categorias) para o departamento.

Pretende-se implementar o plano existente de contratações a 5 anos que inclui a abertura de concurso para 3 Prof. Catedráticos e 9 Prof. Associados. Distribuição de cargos de gestão pelo corpo docente de forma a evitar acumulação de cargos na mesma pessoa. Durante a distribuição de serviço docente, limitar o serviço atribuído aos professores com cargos de gestão, assim que a dimensão do corpo docente o permita.

8.2.1. Improvement measure

Weakness: teaching staff with high lecture workload, combined with management tasks.

Action: Opening of recruitment process to hire faculty (of different categories) for the department. It is intended to implement the existing 5 year recruitment plan that includes the recruitment of 3 full professors and 9 associate professors. Distribution of management positions by the faculty in order to avoid overlapping positions in the same person. During the distribution of teaching service, limit the service assigned to faculty with management positions, once the size of the teaching staff allows it

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta, a implementar num espaço de 5 anos.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

High, to be implemented in a period of 5 years.

8.1.3. Indicadores de implementação

Número de docentes do departamento crescer nas diversas categorias.

Média de horas lectivas por docente com cargos de gestão inferior a 14 horas.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Growing number of faculty in the department.

Less than 14 teaching hours on average per faculty with management positions.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ponto fraco: Escassez de pessoal não docente afecto ao DI.

Ação: Aproveitar a reestruturação em curso dos serviços administrativos da FCUL para aumentar os recursos disponíveis para o departamento e melhorar a organização das tarefas administrativas.

8.2.1. Improvement measure

Weakness: Small number of administrative and technical staff working in the department.

Action:

Take advantage of the ongoing restructuring of FCUL administrative services to increase the resources available to the department and improve the organization of administrative tasks.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta, a implementar durante o próximo ano.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

High, to be implemented during the next year

8.1.3. Indicadores de implementação

Aumento do número de pessoal não docente afeto ao departamento.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Increase in the number of non-teaching staff assigned to the department.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ponto fraco: Limitações ao nível de espaços de estudo/trabalho para os alunos.

Negociação com a direção da FCUL para atribuição de novos espaços onde se possam instalar laboratórios e salas de estudo para os alunos do departamento.

Procura de fontes de financiamento junto de empresas que queiram colaborar com o departamento para aquisição de novos equipamentos computacionais.

Procura de sinergias com os laboratórios de investigação a que os docentes do departamento estão afetos.

8.2.1. Improvement measure

Weakness: Limited amount of space for students to work and study.

Actions:

Negotiate with the FCUL's Dean office the assignment of new spaces to install laboratories and study rooms for the students of the department.

Search sources of funding from companies that want to collaborate with the department in acquiring new computational equipment.

Look for synergies with the research laboratories to which the department's teachers are assigned.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta, a implementar durante os dois próximos anos.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

High, to be implemented over the next two years.

8.1.3. Indicadores de implementação

Aumento da área laboratorial e de estudo disponível para os alunos do departamento.

Melhoria dos equipamentos computacionais usados pelo departamento.

Melhoria das condições gerais de salas, laboratórios e outros espaços afetos ao departamento.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Increase in laboratory and study areas available to students of the department.

Improvement of the computational equipment used by the department.

Improvement of the general conditions of rooms, laboratories and other areas related to the department.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ponto fraco: Imagem do DI-FCUL ainda não é tão forte como a concorrência na área de Lisboa.

Ações:

As ações de melhoria conduzidas nos últimos anos permitiram aumentar o conhecimento do público sobre os cursos na área da informática oferecidos pelo departamento. A limitação atual relaciona-se com a perceção histórica da qualidade das instituições concorrentes na área da grande Lisboa.

O departamento propõe-se a continuar a melhorar a visibilidade dos seus cursos através de:

- Aumento do investimento na divulgação em meios digitais, em particular nas redes sociais

- Continuação das ações de divulgação nas escolas secundárias

- Integração de contribuições de alumni do departamento

8.2.1. Improvement measure

Weakness: DI-FCUL's image is not as strong as the image of competing departments in the Lisbon metropolitan area.

Actions:

The improvement actions carried out in the last years have increased the public knowledge about the

informatics courses offered by the department. The current limitation is related to the historical perception of the quality of the competing institutions in the Greater Lisbon area.

The department proposes to continue improving the visibility of its courses through:

- *Increased investment in dissemination in digital media, particularly in social networks*
- *Continuation of dissemination actions in secondary schools*
- *Integration of department's alumni contributions*

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta, a implementar durante o próximo ano e mantendo o nível daí em diante.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

High, to be implemented during the next year, and maintaining the actions from then on.

8.1.3. Indicadores de implementação

Aumento do número de alunos nos cursos do DI.

Maior número de intervenções nas redes sociais, comparado com o atual.

Número de intervenções em escolas a manter-se estável, considerando tanto visitas às escolas, como visitas das escolas.

Maior número de eventos com intervenção de alumni.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Increase in the number of students

Larger number of interventions in social networks, compared to current.

Stable number of interventions in schools, considering both visits to schools as visits from schools.

Larger number of events with participation of alumni.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Ponto fraco: Verbas próprias para atividades de extensão e promoção reduzidas.

Promoção junto da Direção da FCUL de um aumento orçamental, tendo em vista essa rubrica em particular.

Procura de fontes de financiamento junto de parceiros do mundo empresarial que queiram colaborar com o departamento nas atividades de extensão e promoção.

Criação de pacotes de patrocínio que os parceiros podem adquirir, em troca de uma participação preferencial em atividades promovidas pelo DI. Como efeito secundário, esta participação irá ajudar a promover a imagem dos parceiros junto dos nossos alunos e a imagem do departamento no mundo empresarial.

8.2.1. Improvement measure

Weakness: Reduced department budget for extension and dissemination activities.

Actions:

Promote at the Dean's office the increase in budget particularly in this item.

Search sources of funding from business partners who want to collaborate with the department in extension and promotion activities.

Creation of sponsorship packages that partners can acquire, which will allow them to participate in activities promoted by DI. As a side effect, it will help to promote the image of partners towards our students and the image of the department in the business world.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Alta, a implementar durante os dois próximos anos e a manter.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

High, to be implemented over the next two years and to maintain thereafter.

8.1.3. Indicadores de implementação

Intervenções nos Conselhos Coordenador e Científico em prol de aumento de orçamento.

Número de contactos com potenciais parceiros industriais para possíveis apoios.

Disponibilização de pacotes de patrocínio.

8.1.3. Implementation indicator(s)

Interventions in Coordination and Scientific Boards towards higher budget.

Number of contacts with potential industrial partners in view of promotion activities.

Availability of sponsorship packages.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Apesar do plano de estudos atual do MI permitir que o trabalho autónomo supervisionado (dissertação ou projeto) possa ter um número de créditos variável que é complementado com 0, 1 ou 2 unidades curriculares, normalmente os alunos escolhem fazer uma dissertação/projeto com 60 ECTS. Neste mestrado, durante a realização da dissertação/projeto, há um período inicial até 2 meses em que os alunos devem submeter um relatório que inclui um levantamento do estado da arte sobre o tema em estudo e um plano detalhado do trabalho a realizar para concluir a dissertação ou projeto. A alteração que agora se propõe visa criar uma unidade curricular de 6 ECTS (Estudo Orientado em Informática) para dar a todos os alunos conhecimentos sobre as práticas e os métodos de investigação que devem servir de base à realização deste relatório. A unidade curricular de trabalho autónomo supervisionado (Dissertação/Projeto em Informática) passará a ter obrigatoriamente 54 ECTS. O plano de estudos vai ser actualizado com novas unidades curriculares opcionais.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

Although the current study programme syllabus allows supervised autonomous work (dissertation or project) to have a variable number of credits that is complemented with 0, 1 or 2 units, students usually choose to do a dissertation / project with 60 ECTS. In this study programme, during the dissertation / project, there is an initial period of up to 2 months in which the students must submit a report that includes a survey of the state of the art on the subject under study and a detailed plan of the work to be done to complete the dissertation or project. The amendment proposed now aims to create a unit with 6 ECTS (Oriented Study in Informatics) to give all students knowledge about the practices and research methods that should serve as a basis for the realization of this report. The unit of autonomous supervised work (Dissertation / Project in Informatics) will have mandatorily 54 compulsory with 54 ECTS. The curriculum will be updated with new optional units.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciência e Engenharia Informática/Science and Computer Engineering (1 Item)	CEI	60 60	60 60	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1.º ano/ 1.º e 2.º semestres

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano/ 1.º e 2.º semestres

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st year/ 1st and 2nd semesters

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção do Grupo A/Optional Group A	CEI	1º sem/1st sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo A/Optional Group A	CEI	1º sem/1st sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo A/Optional Group A	CEI	1º sem/1st sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo A/Optional Group A	CEI	1º sem/1st sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo A/Optional Group A	CEI	1º sem/1st sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo B/Optional Group B	CEI	2º sem/2nd sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo B/Optional Group B	CEI	2º sem/2nd sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo B/Optional Group B	CEI	2º sem/2nd sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo B/Optional Group B	CEI	2º sem/2nd sem	168	-	6	Opcional/Optional
Opção do Grupo B/Optional Group B	CEI	2º sem/2nd sem	168	-	6	Opcional/Optional

(10 Items)

9.3. Plano de estudos - - 1º ano / 1º semestre - Opções do Grupo A**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1º semestre - Opções do Grupo A

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st year/ 1st semester - Group A Options

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Computação Quântica / Quantum Computation	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP, nova/new - optativa/optional
Design de Software / Software Design	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Fundamentos de Linguagens de Programação /Programming Languages Foundations	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP, nova/new - optativa/optional
Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Programação Paralela e Concorrente / Parallel and Concurrent Programming	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP, alteração de designação/ change of name - Programação para Cluster e Multicore - optativa/opt.
Programação por Objetos / Object Oriented Programming	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Software Fiável / Software Reliability	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Aprendizagem Automática / Machine Learning	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Fundamentos da Web Semântica / Semantic Web Foundations	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Planeamento e Restrições /Planning and Constraints	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC, nova - optativa/optional
Prospecção de Dados / Data Mining	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC, alteração de designação/ change of name - Prospecção e

						Descoberta da Informação - optativa/opt.
Raciocínio Automático / Automated Reasoning	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC, nova - optativa/optional
Sistemas Multi-Agente / Multi-Agent Systems	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Vida Artificial / Artificial Life	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Visualização de Dados / Data Visualization	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	MC, alteração de designação/ change of name - Visualização - optativa/optional
Análise e Gestão de Risco em Segurança Informática / Security Risk Analysis and Management	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Fundamentos de Segurança / Foundations of Security	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Internet das Coisas / Internet of Things	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Segurança de Software / Software Security	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Tecnologias de Middleware / Middleware Technologies	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Tolerância a Falhas Distribuída / Distributed Fault Tolerance	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Computação Móvel / Mobile Computing	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Desenho e Desenvolvimento de Jogos / Game Design and Development	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI, alteração de designação/ change of name - Jogos Interativos - optativa/optional
Experiência de Utilização / User Experience	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Gestão de Projetos / Project Management	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Introdução às Bases de Dados / Introduction to Databases	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Tecnologia de Bases de Dados / Database Technology	CEI	semestral	168	T -28; TP - 21	6	SI - optativa/optional

(27 Items)**9.3. Plano de estudos - - 1º ano/ 2º semestre - Opções do Grupo B****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º ano/ 2º semestre - Opções do Grupo B***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st year/ 2nd semester - Group B options***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Complementos de Programação /Computer Programming Complements	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Desenho e Análise de Algoritmos / Algorithms Design and Analysis	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Linguagens de Domínio / Domain Specific Languages	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	CTP, - optativa, nova UC/optional new CU
Técnicas de Compilação / Compiling Techniques	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Verificação e Validação de Software / Software Verification and Validation	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	CTP - optativa/optional
Análise de Dados Complexos / /	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC - optativa, nova UC/optional,

Complex Data Analysis						new CU
Animação e Ambientes Virtuais / Animation and Virtual Environments	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Aprendizagem Automática Avançada / Advanced Machine Learning	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC - alteração de designação/new name - Complementos de Aprendizagem Automática
Inteligência Artificial em Jogos / Artificial Intelligence for Games	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Interação em Linguagem Natural / Interaction in Natural Language	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC - optativa/optional
Robôs Móveis / Mobile Robots	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	MC- optativa/optional
Computação em Nuvem / Cloud Computing	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Configuração e Gestão de Sistemas / Systems Configuration and Management	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Deteção e Tolerância a Intrusões / Intrusion Detection and Tolerance	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Redes Avançadas de Computadores / Advanced Computer Networks	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC, optativa, nova UC/optional new CU
Sistemas Ciberfísicos / Cyber-Physical Systems	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Tecnologias de Segurança / Security Technology	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	OSC - optativa/optional
Aplicações na Web / Web Applications	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Bioinformática / Bioinformatics	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Estudos Avançados em Informática Biomédica / Advanced Studies in Biomedical Informatics	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - opcional, nova UC/optional, new CU
Métodos e Estudos com Utilizadores / Methods and Studies with Users	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI -optativa, nova UC/optional, new CU
Multimedia / Multimedia	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Técnicas de Interação Avançadas / Advanced Interaction Techniques	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - optativa/optional
Tecnologias de Processamento de Dados / Data Processing Technologies	CEI	semestral	168	T - 28; TP - 21	6	SI - optat. alteração designação/opt. change name - Int. e Proc. Analítico de Informação

(24 Items)**9.3. Plano de estudos - - 2º ano****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd year

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estudo Orientado em Informática/Guided Study in Informatics	CEI	1º sem./1st sem.	168	O-14	6	nova
Dissertação/Projeto em Informática/Dissertation / Project in Informatics	CEI	anual	1512	OT-56; O-28	54	

(2 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Computação quântica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Computação quântica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Quantum computing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP- 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Ciências e Tecnologias da Programação

9.4.1.7. Observations:

Scientific sub-area of Programming Science and Technology, Computing Methodologies.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

André Nuno Carvalho Souto

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à computação quântica e como tal pretende-se dotar os alunos das ferramentas básicas da mecânica quântica que lhes permitam entender de que forma se processa a computação neste contexto. No final do curso os alunos devem ser capazes de entender o formalismo quântico em computação num novo contexto, o seu enquadramento da tese de Church-Turing, a importância do teorema do no-cloning e do entrelaçamento, os ganhos de eficiência em problemas com promessa, os limites desses ganhos. Outro dos objectivos do programa é apresentar os algoritmos mais influentes da computação quântica, como o algoritmo de Deutsch-Jozsa, Bernstein-Vazirani, Shor e Grover e expor os alunos a algoritmos de cariz criptográfico como por exemplo a distribuição de chaves.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course we give an introduction to quantum computation and the goal is to provide basic tools of quantum mechanics that allow the students understand the meaning of computation in this realm. At the end of the course the students must be able to understand the formalism of quantum computation and its connection to the Church-Turing thesis, the importance of no-cloning theorem and entanglement and the efficiency boost. Other goals of the course is to present the most influence algorithms on quantum computing, namely, Deutsch-Jozsa's, Bernstein-Vazirani's, Shor's and Grover's. At the end we explore the application of quantum computing in cryptography and study protocols like quantum key distribution.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A. Princípio da mecânica quântica e o formalismo quântico:

Álgebra linear;

Qubits, estados quânticos e sobreposição;

Obs. de estados quânticos, medições e seus efeitos;

Evolução de estados quânticos;

B. Computabilidade e complexidade quântica:

Circuitos quânticos;

Univers. de conj. de operações quânticas;

Univers. do modelo quântico;
A classe BQP e a sua relação com as classes BPP, NP e PSPACE;
Informação quântica:
Teorema da não clonagem;
Pares EPR e entrelaçamento;
Teleportação de informação;
Codificação superdensa;
Quantum fingerprint;
D. Alg. quânticos:
O probl. de Deutsch
Alg. de Deutsch-Jozsa;
Alg. de Bernstein-Vazirani;
A transformada de Fourier quântica; .
Alg. de Shor, problema do period-finding e frações contínuas;
Alg. de Grover e aplicações ;
E. Criptografia Quântica:
Quantum key distribution;
Imp. de bit commitment perfeito;
Outras apl. criptográficas quânticas;

9.4.5. Syllabus:

A. Principles of quantum mechanics and quantum formalism
a. Linear algebra;
b. Qubits, quantum states and superposition;
c. Observation of quantum states, measurements and its effects;
d. Evolution of quantum states;
B. Quantum computability and complexity:
a. Quantum circuits
b. Universal quantum gates;
c. Universality quantum model;
d. The BQP classes and its relation with BPP, NP and PSPACE;
C. Quantum information:
a. No-cloning theorem;
b. EPR pairs and entanglement;
c. Teleportation;
d. Superdense coding;
e. Quantum fingerprint;
D. Quantum algorithms:
a. Deutsch's problem
b. Deutsch-Jozsa's algorithm;
c. Bernstein-Vazirani's algorithm;
d. Quantum Fourier transformation;
e. Shor's algorithm and period finding problema with continuous fractions;
f. Grover's algorithm and its applications;
E. Quantum Cryptography:
a. Quantum key distribution;
b. Impossibility of perfect bit commitment;
c. Other quantum cryptography applications;

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

Os primeiro tópico cobre os objectivos de introdução à mecânica quântica. O segundo objectivo é obtido no segundo tema abordado enquadrando a computação quântica na tese Church-Turing bem como na hierarquia de complexidade computacional. A importância do no-cloning e de entrelaçamento é abordado no terceiro ponto da matéria e o estudo de algoritmos influentes na computação quântica nos últimos dois tópicos.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The first topic covers the goals of introduction to quantum mechanics. The second goal is reached in the second topic presented with particular emphasis to quantum computing and its connection to Church-Turing as well as its connection to computational complexity. The importance of no-cloning and entanglement it covered in the third topic and the study of algorithms in the last two topics.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teóricas serão apresentados os tópicos mencionados e nas aulas teórico práticas serão propostos exercícios para resolução. A avaliação consiste na entrega pequenos exercícios semanais para avaliação. (AvC) Apresentação das conclusões de um pequeno projecto de investigação com a exploração de um tópico e respectiva análise e implementação com recurso a uma das ferramentas livres disponíveis para simulação de computadores quânticos: <https://www.quantiki.org/wiki/list-qc-simulators> (AvP) e de um exame final (AvE) sendo a nota calculada pela fórmula: Classificação Final = 0,15*AvC + 0,30*AvP + 0,55*AvE*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In the theoretical classes i tis presented the topics while in the exercise classes we focus on solving quantum problems with exercises. The evaluation of this part is inferred by week deliverables that count for final grade (AvC). In meantime the students will be asked to do a small research project with possible implementation using a quantum simulation tool like <https://www.quantiki.org/wiki/list-qc-simulators> and produce a report about it. (AvP). At the end of the course the students have a final exam (AvE). The final grade is determined by: final grade = 0,15*AvC + 0,30*AvP + 0,55*AvE*

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

A exposição teórica das matérias a abordar no curso preparam os alunos para o entendimento dos problemas da área. A aprendizagem das matérias lecionadas é averiguada em cada uma das entregas dos exercícios e no exame final e a capacidade de entender o estado da arte da área é avaliada no projecto de investigação.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical presentations prepare the students to the understanding of the problems in the field of quantum computation. The learning of the skills is evaluated weekly with the grades of the mandatory deliverables and the final exam. The understanding of a problem in the area is inferred from the report produced of the research topic studied.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Nielsen, Michael A.; Chuang, Isaac L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-00217-3.

Bennett C.H., Bernstein E., Brassard G., Vazirani U., "The strengths and weaknesses of quantum computation". SIAM Journal on Computing 26(5): 1510–1523 (1997).

Rieffel, Eleanor G., and Wolfgang H. Polak. "Quantum Computing: A Gentle Introduction (Scientific and Engineering Computation)." Quantum 4.4.4 (2011): 4-5.

Noson S. Yanofsky and Mirco A. Mannucci. Quantum Computing for Computer Scientists (1 ed.). Cambridge University Press, New York, NY, USA. 2008

de Wolf, Ronald, Quantum Computing: Lecture Notes. 2011

Scott Aaronson. Quantum Computing since Democritus. Cambridge University Press, New York, NY, USA. 2013

Anexo II - Fundamentos de Linguagens de Programação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos de Linguagens de Programação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming Languages Foundations

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Ciências e Tecnologias da Programação

9.4.1.7. Observations:

Scientific sub-area of Programming Science and Technology, Computing Methodologies.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Vasco T. Vasconcelos***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

--

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

As linguagens de programação são uma peça fundamental no processo de desenvolvimento de software. A compreensão dos mecanismos das linguagens de programação conduzem naturalmente ao desenvolvimento de software mais fiável. A disciplina de Fundamentos de Linguagens de Programação guia os alunos na descoberta dos mecanismos que regem as linguagens de programação como as conhecemos hoje e como as conheceremos amanhã. Os alunos são expostos à definição rigorosa de como funciona um sistema de tipos e de como são os programas avaliados. Os conceitos são apresentados gradualmente, começando com uma linguagem muito simples, e introduzindo depois extensões que cobrem grande parte dos conceitos presentes nas linguagens de programação existentes. Completa a unidade curricular, o aluno dominará ferramentas que lhe permitem compreender por dentro as linguagens de programação e colaborar na definição rigorosa de novas linguagens.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Programming languages form a key part in the software development process. Understanding the mechanisms of programming languages naturally leads to the development of more reliable software. The Foundations of Programming Language course guides students in discovering the mechanisms that govern programming languages as we know them today and how we will know them tomorrow. Students are exposed to the rigorous definition of how a type system works and how programs are evaluated. The concepts are introduced gradually, starting with a very simple language, and then extending the language to cover most of the concepts present in the existing programming languages. At the end of the unit, students will master tools that allow him to understand programming languages from the inside and collaborate in the rigorous definition of new languages.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Sistemas sem tipos e com tipos*
- *Cálculo lambda simplesmente tipificado e extensões*
- *Normalização*
- *Referências e exceções*
- *Subtipos*
- *Tipos recursivos*
- *Objectos*
- *Polimorfismo*
- *Reconstrução de tipos*

9.4.5. Syllabus:

- *Systems without types and types*
- *Simply typed lambda and extensions*
- *Normalization*
- *References and exceptions*
- *Subtypes*
- *Recursive types*
- *Objects*
- *Polymorphism*

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

Os conteúdos programáticos guiam os alunos na prossecução dos objetivos da disciplina. Começam com sistemas simples sem tipos e avançam de modo a cobrir uma grande parte das características das linguagens de programação modernas.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus guides students in the pursuit of the objectives of the course. It starts with simple systems without types and advance to cover a large part of the features of a modern programming language.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalhos intercalares. Um pequeno ensaio com discussão oral numa aula. Exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Assignments. A short essay with oral discussion in a class. Final exam.

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

As aulas têm uma parte expositiva e uma parte de resolução de problemas. O planeamento das aulas indica explicitamente a matéria coberta em cada aula e os materiais pedagógicos associados. Os alunos são fortemente

encorajados a se prepararem para cada aula. As aulas, nas suas componentes expositivas e de resolução de problemas, guiam claramente os alunos na prossecução dos objetivos de aprendizagem da disciplina.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The classes comprise an expository part and a part of problem solving. The course's planning explicitly indicates the subjects covered in each class and the associated teaching materials. Students are strongly encouraged to prepare for each class. The classes, in their expository and problem solving components, clearly guide the students in the pursuit of the learning goals of the discipline.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Types and Programming Languages, Benjamin C. Pierce, The MIT Press, 2002.

Programming Language Foundations in Agda, Wen Kokke and Philip Wadler, online book <https://plfa.github.io>, 2018

Type-driven Development with Idris, Edwin Brady, Manning Publications, 2017

Anexo II - Planeamento e Restrições

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Restrições

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Planning and Constraints

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Metodologias da Computação.

9.4.1.7. Observations:

Scientific subarea of Computing Methodologies.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Jorge Cunha Vaz Dias Urbano

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

Os alunos devem obter um conhecimento abrangente sobre a resolução de problemas computacionais de planeamento de ações e de problemas de planeamento com restrições. Os alunos devem familiarizar-se com várias abordagens ao planeamento de ações e metodologias para a resolução desse tipo de problemas, com e sem restrições. Os alunos deverão ficar cientes de um conjunto alargado de áreas de aplicação em que estas matérias são passíveis de utilização.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should obtain a wide scope knowledge about solving computational problems of action planning and of action planning with restrictions. Students should become familiar with different approaches to action planning and with methodologies to solve this kind of problems, with and without restrictions. Students should become aware of a wide set of application areas where these problems exist and that can be solved with the studied methodologies.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Representação de planos;
Técnicas clássicas de planeamento;
Planeamento heurístico;
Planeamento com restrições*

9.4.5. Syllabus:

*Plan representations;
Classical planning techniques;
Heuristic planning
Planning with restrictions*

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

Os conteúdos programáticos cobrem temas diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, cobrindo um conjunto abrangente dos modelos mais relevantes.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The programmatic contents cover topics directly related with the learning objectives of the course, covering a comprehensive number of the most relevant models.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas: Apresentação e análise detalhada dos conceitos. Análise de casos de estudo, focando a aplicação prática de modelos de planeamento.
Aulas práticas laboratoriais: Resolução de exercícios práticos e exploração de casos de estudo. Avaliação: Exame-50%; Projeto:50%*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical classes: Presentation and detailed analysis of concepts. Evaluation of case studies, focusing on the practical application of declarative methods.
Laboratory classes: Solving practical exercises and exploration of case studies that require the combination and association of concepts presented in the lectures. Foster critical thinking in the presence of increased complexity problems. Assessment: Exam-50%; Project: 50%*

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

As aulas teóricas seguem uma metodologia de ensino usual, através da apresentação dos conceitos essenciais relativos a cada tema, a sua motivação através de exemplos, e também através da análise de casos de estudo. As aulas práticas revisitam as matérias lecionadas nas teóricas, analisando exemplos e casos de estudo adicionais. A estruturação de aulas teóricas e práticas permite aos alunos a compreensão do programa da unidade curricular e também obter uma perspetiva da utilização dos modelos de planeamento em vários contextos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical lectures follow a standard teaching methodology, by presenting the key concepts associated with each main topic, their motivation using examples, and also by the analysis of case studies. The practical lectures revisit the topics lectured in the theoretical, and analyse additional examples and case studies. The structure of the theoretical and practical lectures enables the students to understand the course program, and also to obtain a perspective on applying planning models in a number of contexts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Ghallab, Malik, Dana Nau, and Paolo Traverso. Automated planning and acting. Cambridge University Press, 2016.
Rossi, Francesca, Peter Van Beek, and Toby Walsh, eds. Handbook of constraint programming. Elsevier, 2006.*

Anexo II - Raciocínio Automático**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Raciocínio Automático

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Automated Reasoning

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:*T - 28; TP - 21***9.4.1.6. ECTS:**

6

9.4.1.7. Observações:*Subárea científica de Metodologias da Computação.***9.4.1.7. Observations:***Scientific subarea of Computing Methodologies.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Carlos Balsa da Silva***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

--

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Os alunos devem obter um conhecimento abrangente sobre a representação computacional de conhecimento e de algoritmos de raciocínio automático na manipulação desse conhecimento. Os alunos deverão ficar cientes de um conjunto alargado de áreas de aplicação em que estas matérias são passíveis de utilização.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students should obtain a wide scope knowledge about knowledge representation in a computational environment and about automated reasoning algorithms in the manipulation of this knowledge. Students should become aware of a wide set of application areas where these approaches are called for.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Representação de conhecimento usando lógica;
Poder de representação e propriedades computacionais;
Algoritmos de raciocínio e sua ligação à representação de conhecimento;
Raciocínio não-monotónico.***9.4.5. Syllabus:***Knowledge representation using logic;
Representation power and computational properties;
Reasoning algorithms and their connection to knowledge representation;
Non-monotonic reasoning.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos programáticos cobrem temas diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, cobrindo um conjunto abrangente dos modelos mais relevantes.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The programmatic contents cover topics directly related with the learning objectives of the course, covering a comprehensive number of the most relevant models.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas teóricas: Apresentação e análise detalhada dos conceitos. Análise de casos de estudo, focando a aplicação prática de representação de conhecimento e raciocínio automático.
Aulas práticas laboratoriais: Resolução de exercícios práticos e exploração de casos de estudo. Avaliação: Exame-50%; Projeto:50%***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Theoretical classes: Presentation and detailed analysis of concepts. Evaluation of case studies, focusing on the practical application of knowledge representation and automated reasoning.
Laboratory classes: Solving practical exercises and exploration of case studies that require the combination and association of concepts presented in the lectures. Foster critical thinking in the presence of increased complexity problems. Assessment: Exam-50%; Project: 50%*

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

As aulas teóricas seguem uma metodologia de ensino usual, através da apresentação dos conceitos essenciais relativos a cada tema, a sua motivação através de exemplos, e também através da análise de casos de estudo. As aulas práticas revisitam as matérias lecionadas nas teóricas, analisando exemplos e casos de estudo adicionais. A estruturação de aulas teóricas e práticas permite aos alunos a compreensão do programa da unidade curricular e também obter uma perspetiva da utilização de tipos de representação de conhecimento e de raciocínio automático em diversos contextos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical lectures follow a standard teaching methodology, by presenting the key concepts associated with each main topic, their motivation using examples, and also by the analysis of case studies. The practical lectures revisit the topics lectured in the theoretical, and analyse additional examples and case studies. The structure of the theoretical and practical lectures enables the students to understand the course program, and also to obtain a perspective on the usage of knowledge representation frameworks and automated reasoning in a number of contexts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Van Harmelen, Frank, Vladimir Lifschitz, and Bruce Porter, eds. Handbook of knowledge representation. Vol. 1. Elsevier, 2008.

Baader, Franz, et al., eds. The description logic handbook: Theory, implementation and applications. Cambridge university press, 2003;

Biere, Armin, Marijn Heule, and Hans van Maaren, eds. Handbook of satisfiability. Vol. 185. IOS press, 2009.

Anexo II - Linguagens de Domínio**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Linguagens de Domínio

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Domain Specific Languages

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral /semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Ciências e Tecnologias da Programação

9.4.1.7. Observations:

Scientific subarea of Programming Science and Technology, Computing Methodologies.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alcides Miguel Cachulo Aguiar Fonseca

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

Em DSL é suposto que os alunos adquiram a capacidade de desenvolver a sua linguagem de domínio para um problema em particular. Para tal é suposto saberem as diversas técnicas possíveis, bem como conhecerem exemplos que os guiem no desenvolvimento de uma DSL.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course students are supposed to acquire the ability to design a new DSL for a particular problem. In order to be able to do that, students need to learn about the different techniques, as well as have contact with guiding examples.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução às Domain-specific Languages (DSL)*
- *DSL internas e externas*
- *DSL como biblioteca*
- *Macros (textuais ou higiénicas)*
- *Parsers e Parser combinators*
- *Anotações e plugins de compiladores*
- *Sobrecarga de operadores*
- *Modelos computacionais*
- *Geração de código*
- *Workbenches*

9.4.5. Syllabus:

- *Introduction to Domain Specific Languages (DSL)*
- *Internal and External DSLs*
- *DSLs as libraries*
- *Macros (textual and hygienic)*
- *Parsers and Parser Combinators*
- *Annotations and compiler plugins*
- *Operator overload*
- *Computational Models*
- *Code generation*
- *Workbenches*

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

Os conteúdos reflectem as diferentes formas de desenhar linguagens de domínio, sendo os exemplos orientadores para o uso futuro.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The different topics cover the majority of possible techniques that can be used to design DSLs. They include the guiding examples.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas cobrindo os diferentes tópicos.
Trabalhos intercalares.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regular projects over the duration of the course.

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

Nas aulas teóricas os alunos vão aprender as diferentes técnicas. Nas aulas práticas e nos projectos vão aplicar estas técnicas. Aplicação em pequenos projectos é a melhor forma de garantir que no futuro vão ser capazes de aplicar em projectos reais.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In theoretical classes, students will learn about the different techniques that will then apply in coursework. Practicing these techniques is the best way of being prepared to apply one in a real-world Project.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Domain-Specific Languages by Martin Fowler (Addison-Wesley), 2010*
- *DSLs in Action by Debasish Ghosh (Manning Publications), 2010*
- *Practical Scala DSLs: Real-World Applications Using Domain Specific Languages, by Pierluigi Riti (Apress), 2017*
- *DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages, by Markus Voelter (CreateSpace Independent Publishing Platform) 2013.*

Anexo II - Análise de Dados Complexos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Análise de Dados Complexos***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Complex Data Analysis***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CEI***9.4.1.3. Duração:***semestral / semester***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T - 28; TP - 21***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***Subárea científica de Metodologias da Computação.***9.4.1.7. Observations:***Scientific subarea of Computing Methodologies.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Sara Alexandra Cordeiro Madeira***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***--***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta UC aborda os conceitos e algoritmos fundamentais em análise de dados complexos. No final da UC os alunos deverão conhecer os principais tipos de dados considerados dados complexos, compreender os principais algoritmos e aplicações em análise de dados complexos, e ser capazes de propor soluções em contextos reais.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This course covers fundamental concepts and algorithms in complex data analysis. By the end of the course, students should know the main types of complex data, understand core algorithms and applications in complex data analysis, and be able to propose solutions for real contexts.***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1) *Dados Complexos: conceitos, tipos, desafios.*
 - 2) *Análise de dados de elevada dimensionalidade.*
- Principais algoritmos e abordagens para analisar:*
- 3) *Sequências, séries temporais e data streams*
 - 4) *Grafos e redes*
 - 5) *Texto*
 - 6) *Outros dados complexos.*

9.4.5. Syllabus:

- 1) *Complex data: concepts, types, challenges.*
 - 2) *High dimensional data analysis;*
- Main algorithms and approaches to analyse:*
- 3) *Sequence, time series, and data streams;*
 - 4) *Graphs and networks;*
 - 5) *Text;*
 - 6) *Other complex data*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*Os conteúdos programáticos cobrem temas diretamente relacionados com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, cobrindo um conjunto abrangente dos modelos mais relevantes.*

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The programmatic contents cover topics directly related with the learning objectives of the course, covering a comprehensive number of the most relevant models.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino: 2T + 1.5TP

Avaliação: Projecto + Exam

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching: 2T + 1.5TP

Evaluation: Project + Exam

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2.0T+1.5TP por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2.0T+1.5TP hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Mining of Massive Datasets, Leskovec et al., 2018;

Temporal Data Mining, Theophano Mitsa, Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series, 2010

Machine Learning for Data Streams: with Practical Examples in MOA, Albert Bifet, 2018

Speech and Language Processing, Jurafsky & Martin, 2018;

Data Mining: Concepts and Techniques, Han et al., Morgan Kaufmann, 2012

Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World, David Easley, Jon Kleinberg, Cambridge University Press, 2010

Anexo II - Redes Avançadas de Computadores**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Redes Avançadas de Computadores

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Computer Networks

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Organização de Sistemas Computacionais

9.4.1.7. Observations:

Scientific subarea of Organization of Computational Systems

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Manuel Valente Ramos

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

Nesta disciplina exploramos, de forma aprofundada, a infraestrutura das redes de computadores, em particular da Internet. Discutimos os princípios fundamentais que nortearam o seu desenho, e desvendamos os principais desafios das redes de computadores modernas, refletindo sobre como estes poderão ser enfrentados no futuro.

Para cumprir estes objetivos, nesta disciplina começamos por explorar alguns dos trabalhos fundamentais na área, através da leitura e discussão de artigos clássicos sobre a arquitetura da Internet, seguido da exploração dos avanços mais recentes, de forma a conhecer o estado da arte e a antecipar o progresso futuro.

No final, os alunos devem estar familiarizados com a investigação de ponta feita na área das redes de computadores, ter ganho experiência a ler e a criticar artigos científicos, e ter ganho experiência a programar e a avaliar redes avançadas de computadores usando plataformas de investigação modernas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course we make an in-depth exploration of the infrastructure of computer networks, with a focus on the Internet. We discuss its underlying design principles, unveil the main challenges faced by modern computer networks, and speculate on how to address them.

To fulfill these objectives, we start by exploring the foundations of computer networks, by reading and discussing classical architectural papers. We then explore the most recent advances on networking to become knowledgeable about the state-of-the-art and anticipate future breakthroughs in this area.

In the end, the students should be well informed of the most recent research in computer networks, should have gained experience in critically reading and discussing scientific papers, and should have gained experience in programming and evaluating advanced computer networks using modern research platforms.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Arquitetura e princípios*
2. *Redes definidas por software*
3. *Controlo de congestão e escalonamento*
4. *Programabilidade do plano de controlo*
5. *Programabilidade do plano de dados*
6. *Redes de centros de dados*
7. *Virtualização de redes*
8. *Linguagens de programação de redes*
9. *Verificação de redes*
10. *Segurança em redes e censura na Internet*
11. *Middleboxes e NFV*
12. *Monitorização e medição de redes*
13. *Aprendizagem máquina aplicada a redes*

9.4.5. Syllabus:

1. *Architecture and principles*
2. *Software-Defined Networks*
3. *Congestion control and scheduling*
4. *Control plane programmability*
5. *Data plane programmability*
6. *Data center networks*
7. *Network virtualization*
8. *Network programming languages*
9. *Network verification*
10. *Network security and Internet Censorship*
11. *Middleboxes and NFV*
12. *Network monitoring and measurement*
13. *Machine learning applied to networking*

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

As redes de computadores, em particular a Internet, têm apresentado uma evolução e um crescimento impressionantes. O fim da Lei de Moore levou à descentralização da computação, resultando numa crescente dependência das redes que interligam os sistemas informáticos. O aumento da complexidade e da importância das redes levou à criação de novos paradigmas que alteram drasticamente o seu desenho inicial, permitindo flexibilizar a sua operação e melhorar o seu desempenho, disponibilidade e segurança. Esta unidade curricular trata destes problemas, focando-se numa mudança de paradigma rumo a redes programáveis. Partindo do desenho original da Internet, discutimos as redes definidas por software como primeiro passo na programação de redes. Investigamos depois as evoluções permitidas por este paradigma nas redes modernas: na virtualização, verificação e segurança; nas linguagens de programação e mecanismos de monitorização; e no uso crescente de aprendizagem automática em redes.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Computer networks, particularly the Internet, have evolved and grown in scale significantly over the past few decades. The end of Moore's Law led to the decentralization of computation, resulting in a growing dependency of the network that interconnects modern computing systems. The increase in complexity and in importance led to the creation of new paradigms that drastically changed its original design, increasing the flexibility of operation and improving its performance, availability, and security. In this course we discuss these problems, with a focus on the change of paradigm towards programmable networks. Starting from the original Internet design, we discuss software-defined networks as enablers of programmable networks. We then investigate the evolutions enabled by this paradigm in modern networks: on virtualisation, verification, and security; on programming languages and monitoring mechanisms; and on the increasing use of machine learning in networks.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é dividida em duas componentes principais. A primeira consiste na leitura, análise crítica e discussão de artigos científicos relacionados com redes de computadores. Em cada semana, um novo tópico é tratado e discutido, usando como ponto de partida 2 artigos científicos. Depois de uma introdução ao tema pelo docente, os alunos são convidados a discutir, entre todos e com a moderação do docente, os artigos dessa semana. Vão sendo introduzidos outros trabalhos relacionados, e discutidos desafios e problemas em aberto. A segunda componente é de índole teórico-prática e laboratorial. Os alunos vão realizando trabalhos práticos ao longo do semestre dedicados a tópicos específicos relacionados com redes de computadores programáveis. A avaliação final é dividida em três partes: trabalhos práticos (40%); participação em aula, apresentações dos alunos e críticas de artigos (30%); exame final (30%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is divided into two main components. The first consists in reading, analyzing and discussing scientific papers on the topic of computer networks. Each week, a new topic is discussed, with 2 papers as starting point. After an introduction to the topic by the teacher, students are invited to discuss, between themselves and with the teacher, who moderates the lecture, that week's papers. Other related work is introduced, alongside existing challenges and open problems. The second component is hands-based, involving laboratorial group work. Students will work on four programming assignments, covering different topics under the umbrella of programmable computer networks. The evaluation is divided in three components: programming assignments (40%); class participation, students' presentations, and paper critiques (30%); final exam (30%).

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

Os conceitos discutidos nas aulas teóricas e a sua aplicação nas aulas teórico-práticas fomentam o desenvolvimento de competências na resolução de problemas, no raciocínio crítico, na análise e síntese no domínio das redes de computadores modernas. As metodologias de ensino são consistentes com os objetivos da unidade curricular, o que resulta do uso de uma metodologia centrada na discussão dos problemas e das soluções existentes, combinada com a análise de casos de estudo e utilização de ferramentas modernas para programação e avaliação de redes de computadores. Esta metodologia centrada no aluno permite numa compreensão adequada do programa, na demonstração da relevância dos paradigmas e soluções, e na criação de conhecimento prático no que diz respeito à conceção de novas soluções para redes de computadores.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The concepts discussed in the lectures and their application in the lab classes encourage the development of problem-solving skills, critical thinking, analysis and systematization in the domain of modern computer networks. The teaching methods are consistent with the objectives of the course, which results from the use of a methodology centered around the discussion of existing problems and solutions, combined with the analysis of case studies and the use of modern tools to program and evaluate computer networks. This student-centric methodology enables a proper understanding of the program, the demonstration of the relevance of the paradigms and solutions, and the creation of practical knowledge with regard to the design of new solutions for computer networking.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia para esta disciplina é composta exclusivamente por artigos científicos publicados nas principais conferências e revistas da área das redes de computadores.

The majority of the reading material for this course will come in the form of research papers published in recent years in the main networking conferences and journals (SIGCOMM, NSDI, CoNEXT, INFOCOM, ACM/IEEE Transactions on

Networking, ACM SIGCOMM CCR, etc.).

*Não há livro obrigatório, mas se os alunos quiserem recordar os conceitos mais importantes na área das redes de computadores aconselham-se os seguintes livros introdutórios:
There is no required textbook, but for students that wish to refresh their background, the following introductory textbooks might be useful: J. Kurose and K. Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", e/ou L. Peterson and B. Davie, "Computer Networks: A Systems Approach".*

Anexo II - Estudos Avançados em Informática Biomédica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estudos Avançados em Informática Biomédica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Advanced Studies in Biomedical Informatics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral/semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Sistemas de Informação

9.4.1.7. Observations:

Scientific subarea of Information Systems

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco José Moreira Couto

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

Nesta disciplina pretende-se dotar o aluno de conhecimentos específicos da aplicação de técnicas avançadas de Informática Biomédica, através do estudo das várias componentes envolvidas: arquiteturas, métodos, algoritmos, com ênfase nas fontes de dados e de conhecimento disponíveis.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit focuses on providing the student with specific skills about the application of advanced techniques in Biomedical Informatics, through the study of the several steps involved: frameworks, methods, algorithms, emphasizing in data and knowledge sources.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Arquiteturas, métodos, algoritmos, fontes de dados e conhecimento (e.g. ontologias) recentemente utilizadas em aplicações avançadas de Informática Biomédica.

9.4.5. Syllabus:

Frameworks, methods, algorithms, data sources and knowledge (e.g. ontologies) recently used by advanced Biomedical Informatics applications.

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

Os conteúdos programáticos indicados são os que se consideram determinantes para que os alunos aprendam os conceitos necessários à compreensão de aplicações avançadas de Informática Biomédica.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus includes topics considered crucial for students to be able to learn how to understand advanced Biomedical Informatics applications.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e ativo participativo

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive, demonstrative, and active participant methods

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os objetivos na medida em que o estão em inúmeras versões de disciplinas semelhantes lecionadas nas mais variadas universidades do mundo.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The adopted teaching methodologies are aligned with the course objectives in coherence with the innumerable versions of similar courses that are thought throughout the world.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Publicações científicas e académicas recentes na área de Informática Biomédica.

Recent scientific and academic publications in the area of Biomedical Informatics

Introduction to Bio-Ontologies, Peter N. Robinson, Sebastian Bauer CRC Press, 2011 ISBN 1439836663, 9781439836668

Anexo II - Métodos e Estudos com Utilizadores**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Métodos e Estudos com Utilizadores

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Methods and Studies with Users

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

semestral /semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T -28; TP - 21

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

Subárea científica de Sistemas de Informação

9.4.1.7. Observations:

Scientific subarea of Information Systems

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Manuel João Caneira Monteiro da Fonseca T - 28h; TP 10,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Tiago João Vieira Guerreiro: 10,5h TP

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

O objetivo desta unidade curricular é dar aos alunos o âmbito geral do processo de investigação em Interação Pessoa-Máquina (IPM), começando com a identificação de um problema de investigação, estabelecimento de um conjunto de hipóteses, o planeamento das experiências, a recolha de dados, e a sua análise e apresentação. Em particular, a disciplina está dividida nos seguintes tópicos principais: 1) Investigação experimental; 2) Métodos de investigação, abrangendo métodos qualitativos, quantitativos e mistos; 3) Trabalhar com participantes, incluindo participantes com deficiências; 4) Análise de dados, qualitativa e quantitativa; 5) Reportar os resultados.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to give students the entire scope of the research process in HCI, beginning with the identification of a research problem, coming up with a set of hypotheses, the design of the experiments, the collection of data, its analysis and reporting. In particular the course will be divided in the following main topics: 1) Experimental research; 2) Research methods, covering qualitative, quantitative and mixed methods; 3) Working with participants, including participants with impairments; 4) Data analysis, both qualitative and quantitative; 5) Reporting the findings.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Os tópicos principais a abordar na unidade curricular são:
Introdução à investigação em Interação Pessoa-Máquina
Investigação experimental
Métodos de investigação
Participantes
Análise Quantitativa de Dados
Análise Qualitativa de Dados
Reporte de resultados

9.4.5. Syllabus:

The main topics to be addressed in this curricular unit are:
Introduction to HCI Research
Experimental Research
Research Methods
Participants
Quantitative Data Analysis
Qualitative Data Analysis
Reporting the Findings

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

A parte inicial do programa da disciplina abordará os tópicos necessários para permitir aos alunos a compreensão do que é um problema de investigação em IPM e de como ele deve ser abordado na prática. Os restantes tópicos dotarão os alunos de conhecimentos sobre um conjunto de métodos de investigação, e técnicas de recolha e análise de dados apropriados para IPM. Estes conhecimentos estimularão o pensamento crítico e capacitarão o aluno para decidir de forma independente e adequada sobre os métodos e técnicas a aplicar, em função da natureza do problema que se pretende resolver e da questão de pesquisa que está a ser investigada, assim como a reportar os resultados da forma mais adequada.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The initial part of the syllabus will address the topics needed to enable students to understand what a research problem is in HCI and how it should be approached in practice. The remaining topics will provide students with knowledge on a set of research methods, and appropriate data collection and analysis techniques for HCI. This knowledge will stimulate critical thinking and will enable the student to decide independently and appropriately on the methods and techniques to be applied, according to the nature of the problem to be solved and the research question that is being investigated, as well as to report the results in the most appropriate way.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Apresentação e análise detalhada dos conceitos que fazem parte do programa da unidade curricular. Análise de casos de estudo, focando-se nos métodos de investigação usados e na análise realizada.
Aulas práticas laboratoriais: Resolução de exercícios práticos e exploração de casos de estudo.
Avaliação: Componente teórica (exame) e prática (projeto)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: Presentation and detailed analysis of the concepts that are part of the program of the curricular unit. Evaluation of case studies, focusing on the research methods used and the data analysis performed.
Practical laboratory classes: Resolution of practical exercises and evaluation of case studies.
Evaluation: Theoretical component (exam) and practical (project)

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

Os alunos irão abordar os vários temas segundo três perspetivas, o que lhes permitirá a aquisição dos conhecimentos da disciplina de forma concisa. Por um lado têm as aulas teóricas que seguem uma metodologia de ensino usual, através da apresentação dos conceitos essenciais relativos a cada tema e da análise de casos de estudo. As aulas práticas revisitam as matérias lecionadas nas teóricas, aplicando-as em casos práticos. Finalmente, o projeto vai exigir dos alunos a capacidade de perceber o contexto do problema para a seleção dos métodos mais adequados, e para a sua implementação e apresentação efetiva. A combinação destas três perspetivas dá aos alunos uma visão completa dos tópicos da disciplina, bem como a oportunidade de praticar todas as competências exigidas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Students will approach the various subjects according to three perspectives, which will allow them to acquire knowledge of the discipline in a concise manner. On the one hand they have the theoretical classes that follow a usual teaching methodology, through the presentation of the essential concepts related to each theme, and the evaluation of case study. The practical classes revisit the subjects taught in the theoretical ones, applying them in practical cases. Finally, the project will require the students to perceive the context of the problem in order to select the most suitable methods and their implementation and effective presentation. The combination of these three perspectives gives students a complete overview of the topics of the discipline as well as the opportunity to practice all the required skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Research Methods in Human-Computer Interaction, 2nd Edition, Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser, 2017
ISBN-13: 978-0128053904*

Anexo II - Estudo Orientado em Informática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estudo Orientado em Informática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Guided Study in Informatics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CEI

9.4.1.3. Duração:

Semestral / semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

O-14

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

--

9.4.1.7. Observations:

--

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo: O-14h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

--

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

A unidade curricular Estudo Orientado em Informática tem como objectivo apresentar as práticas e métodos de investigação que conduzam à preparação de uma dissertação em Informática. Competências a desenvolver: levantamento bibliográfico do estado da arte, planeamento do trabalho, desenvolvimento de projetos, escrita de dissertação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the curricular unit Guided Study in Informatics is to present the practice and research methods leading to preparing a dissertation in Informatics. Skills to develop: finding literature about state-of-the-art, work planning, project development, writing the dissertation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estruturação de projetos de investigação em Informática. Planeamento. Pesquisa bibliográfica e revisão de literatura. Identificação de problemas e desafios para a sua resolução. Definição de objetivos. Identificação de requisitos. Definição de metodologias para a resolução de problemas e para a avaliação de soluções. Estrutura de uma dissertação. Regras e convenções na escrita de uma dissertação.

9.4.5. Syllabus:

Informatics research project structuring. Planning. Literature search and review. Problem and challenges identification. Definition of objectives. Identification of requirements. Definition of methodologies for problem solving and for solution evaluation. Dissertation structure. Rules and conventions for writing a dissertation.

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

A unidade curricular pretende preparar os alunos na prática da realização de investigação de acordo com as melhores práticas. A unidade curricular segue a bibliografia recomendada.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The curricular unit aims to prepare students in the practice of conducting research activities following best practices. The curricular unit follows the recommended bibliography.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Acompanhamento individual. Relatório escrito individual.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Individual follow-up. Individual written report.

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

O acompanhamento dos alunos é realizado em concordância com o orientador do trabalho, ajustando os objetivos de aprendizagem para o desenvolvimento do trabalho e para a preparação da dissertação..

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Students are assisted in cooperation with their supervisor, adjusting the learning objectives to the work development and to the dissertation preparation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Principal / Main:

*Research Methods: 2nd edition, Nicholas. Walliman, Routledge, 2017
ISBN-13: 978-1138693999*

Adicional / Additional:

Planning and Managing Scientific Research: A guide for the beginning researcher, Brian Kennett, Copyright Date: 2014, Published by: ANU Press, Open Access: <https://www.jstor.org/stable/j.ctt6wp816>

Dissertations and Project Reports: A Step by Step Guide, Stella Cottrell, Macmillan International Higher Education, Jan 10, 2014 - 224 pages, ISBN-13: 978-1137364265

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - André Nuno Carvalho Souto**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

André Nuno Carvalho Souto

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)