

ACEF/1819/0209407 — 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/1213/09407

1.2. Decisão do Conselho de Administração.
Acreditar

1.3. Data da decisão.
2014-09-16

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._PDTCI Registo desenvolvimentos ultima CAE.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.
As alterações decorreram das alterações do plano de estudos, nomeadamente a introdução de 12 ECTS obrigatórios em Metodologias de Investigação a que corresponderam a subtração de 6 ECTS na unidade curricular de Projeto de Tese (obrigatória) e de outros 6 ECTS nas especialidades optativas.

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.
The changes resulted from the changes in the study plan, namely the introduction of 12 compulsory ECTS in Research Methodologies, which corresponded to the subtraction of 6 ECTS in the Thesis Project (compulsory) course and another 6 ECTS in the optional specialties.

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.
Foram introduzidas no plano de estudos duas unidades curriculares de Metodologias de Investigação (1.º ano) o que contribuiu para promover melhorias na organização, conteúdos e métodos do plano doutoral com o intuito de melhorar a eficiência do processo formativo, o sucesso educativo e a atratividade do ciclo de estudos.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.
Two curricular units of Research Methodologies (1st year) were introduced in the syllabus, which contributed to improve the organization, contents and methods of the doctoral plan in order to improve the efficiency of the training process, the educational success and the the attractiveness of the study cycle.

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?

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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 Coimbra

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.**1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):**

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):**1.3. Ciclo de estudos.**

CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO**1.3. Study programme.****SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES****1.4. Grau.****Doutor****1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.5_8_Desp_6352-2017_20-07-2017_Alteracao_ciclo_estudos_grau_doutor_Ciencias_Tecnologias_Informacao.pdf](#)**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.****Informática****1.6. Main scientific area of the study programme.****Informatics****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.****180****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):****Seis 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):****Six semesters****1.10. Número máximo de admissões.****25****1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.****<sem resposta>****1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.****<no answer>****1.11. Condições específicas de ingresso.****a) Os titulares do grau de mestre ou equivalente legal que revelem possuir comprovada preparação de base em Ciências e Tecnologias da Informação;****b) Os licenciados nacionais com classificação final de, pelo menos, 16 valores, cujo título tenha sido obtido à luz da legislação anterior à Lei n.º 49/2005, de 30 de agosto, bem como candidatos estrangeiros detentores de qualificações equivalentes;****c) A título excecional o Conselho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia, sob proposta da Comissão Científica de Engenharia Informática, pode admitir candidatos detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como testando capacidade para realização deste ciclo de estudos.**

1.11. Specific entry requirements.

- a) *Holders of the master's degree or legal equivalent that they have had a proven basic preparation in Science and Information Technologies;*
 b) *National graduates with a final grade of at least 16, whose qualification has been obtained in light of the legislation prior to Law no. 49/2005, of August 30, as well as foreign candidates with equivalent qualifications;*
 c) *Exceptionally, the Scientific Council of the Faculty of Science and Technology, on the proposal of the Scientific Committee of Informatics Engineering, may admit candidates holding a school, scientific or professional curriculum that is recognized as being able to carry out this cycle of studies.*

1.12. Regime de funcionamento.*Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:**

-

1.12.1. If other, specify:

-

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:*Universidade de Coimbra***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14._Regulamento_Creditacao_Formacao_Anterior_Experiencia_Profissional_UC.pdf](#)**1.15. Observações.**

-

1.15. Observations.

-

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):

-

-

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).**

--

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

--

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
Ciências e Tecnologias da Informação / Information Science and Technology	CTI	162	0	
Especialidades Optativas / Optional specialties	OP	0	18	
(2 Items)		162	18	

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 UC garante o alinhamento na definição das Fichas de Unidade Curricular, de forma que os objetivos de aprendizagem, competências, métodos de ensino e avaliação sejam coerentes. O Conselho Científico analisa e valida as FUC e o Conselho Pedagógico analisa e discute estas matérias. Procurou-se ainda garantir a promoção desta adequação através da análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos e definição de ações de melhoria, quando aplicável – estes inquéritos avaliam a perceção dos estudantes sobre os resultados da aprendizagem alcançados, sendo solicitada a apreciação média global dessas aprendizagens. Adicionalmente, ainda no âmbito dos inquéritos, os comentários dos estudantes e docentes são analisados e classificados, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de ensino e aprendizagem e sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos. Esta informação é utilizada pela Coordenação do C.E. e Direção da UO, para definir e implementar melhorias.

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.

The UC guarantees the alignment in the definition of the Course Unit Files (CUF) so that the learning outcomes, skills, teaching methods and evaluation are coherent. The Scientific Council analyzes and validates the CUF and the Pedagogical Council analyzes and discusses these matters. It was also sought to ensure the promotion of this adequacy by analyzing the results of the pedagogical surveys and defining improvement actions, when applicable - these surveys assess the students' perception of the learning outcomes achieved and the overall average appraisal of the learning is requested. Additionally, still in the scope of the surveys, the comments of the students and teachers are analyzed and classified, allowing the identification of aspects to be adjusted in teaching and learning methodologies and their adequacy to the defined learning outcomes. This information is used by the Coordination of the Study Programme and the Direction of the Faculty to define and implement improvements.

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

A UC procura, desde logo, garantir esta verificação através da aplicação do inquérito pedagógico, sendo solicitado a estudantes e docentes que avaliem a adequação da carga de esforço exigida (se foi ligeira, adequada, moderadamente pesada ou excessiva).

Também em termos de análise qualitativa, os comentários submetidos por estudantes e docentes são analisados, o que permite identificar e atuar em situações de eventual desadequação da carga de esforço necessária.

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

The UC seeks, first and foremost, to guarantee this verification through the application of the pedagogical survey, where students and teachers are asked to assess the adequacy of the required workload (whether it was low, adequate, moderately heavy or excessive).

Also in terms of qualitative analysis, the comments submitted by students and teachers are analyzed, which allows identifying and acting in situations of possible inadequacy of the necessary workload.

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

A UC garante o alinhamento na definição das Fichas de Unidade Curricular, de forma que os objetivos de aprendizagem, competências, métodos de ensino e avaliação sejam coerentes. O Conselho Científico analisa e valida as FUC e o Conselho Pedagógico analisa e discute estas matérias. Procurou-se ainda garantir a promoção desta adequação através da análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos e definição de ações de melhoria, quando aplicável – estes inquéritos avaliam a perceção dos estudantes sobre os resultados da aprendizagem alcançados,

sendo solicitada a apreciação média global dessas aprendizagens. Adicionalmente, ainda no âmbito dos inquéritos, os comentários dos estudantes e docentes são analisados e classificados, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de ensino e aprendizagem e sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos. Esta informação é utilizada pela Coordenação do C.E. e Direção da UO, para definir e implementar melhorias.

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

The UC guarantees the alignment in the definition of the Course Unit Files (CUF) so that the learning outcomes, skills, teaching methods and evaluation are coherent. The Scientific Council analyzes and validates the CUF and the Pedagogical Council analyzes and discusses these matters. It was also sought to ensure the promotion of this adequacy by analyzing the results of the pedagogical surveys and defining improvement actions, when applicable - these surveys assess the students' perception of the learning outcomes achieved and the overall average appraisal of the learning is requested. Additionally, still in the scope of the surveys, the comments of the students and teachers are analyzed and classified, allowing the identification of aspects to be adjusted in teaching and learning methodologies and their adequacy to the defined learning outcomes. This information is used by the Coordination of the Study Programme and the Direction of the Faculty to define and implement improvements.

2.4. Observações

2.4 Observações.

O ciclo de estudos integra um Curso de Especialização Avançada com 60 ECTS e a elaboração e defesa pública de uma Tese de Doutoramento com 120 ECTS. O Curso de Especialização Avançada inclui a realização de duas unidades curriculares optativas com 9 ECTS cada, a realização de duas unidades obrigatórias com 6 ECTS cada e a elaboração e defesa pública de um Projeto de Tese com 30 ECTS. A escolha das disciplinas optativas requer a aprovação da Coordenação do Plano Doutoral, ouvido o Orientador se este estiver já designado.

A frequência com aproveitamento do Curso de Especialização Avançada permite a atribuição de um “Diploma de Estudos Avançados” em Ciências e Tecnologias da Informação.

2.4 Observations.

The study cycle includes a Advanced Specialization Course with 60 ECTS and the preparation and public defense of a Doctoral Thesis with 120 ECTS. The Advanced Specialization Course comprises two elective units with 9 ECTS each, two mandatory courses with 6 ECTS each and the preparation and public defense of a Thesis Project with 30 ECTS. The choice of elective subjects requires the approval of the Coordination of the Doctoral Plan, after hearing the Supervisor if he is already assigned.

Upon successful completion of the Advanced Specialization Course, a “Diploma of Advanced Studies” in Information Science and Technology is awarded

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.

Henrique Santos do Carmo Madeira, Professor Catedrático, dedicação exclusiva
Luís Filipe Santos Coelho Paquete, Professor Auxiliar, dedicação exclusiva

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
Alberto Jorge Lebre Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Álvaro Manuel Reis da Rocha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
António Dourado Pereira Correia	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Original: Automatique (França) Equivalência: Engenharia Electrotécnica - Instrumentação e Controlo	100	Ficha submetida

António Jorge da Costa Granjal	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
António José Nunes Mendes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
António Manuel Sucena Silveira Gomes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Arte Contemporânea	95	Ficha submetida
Bernardete Martins Ribeiro	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica, Especialidade de Informática	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Brás Cabral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Mira da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Automatic Control and Systems Engineering	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Robalo Lisboa Bento	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Carlos Nuno Bizarro e Silva Laranjeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
César Alexandre Domingues Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrónica e Computação (Especialidade: Processamento de Sinal Biomédico)	100	Ficha submetida
Edmundo Heitor da Silva Monteiro	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica - Especialidade de Informática	100	Ficha submetida
Ernesto Jorge Fernandes Costa	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Fernando Amílcar Bandeira Cardoso	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Ciências da Engenharia, especialidade em Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Penousal Martins Machado	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática - Inteligência Artificial	100	Ficha submetida
Fernando José Barros Rodrigues da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Fernando Pedro Lopes Boavida Fernandes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Informática	100	Ficha submetida
Filipe João Boavida de Mendonça Machado de Araújo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Henrique Santos do Carmo Madeira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Hugo Ricardo Gonçalves Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências da Computação / Inteligência Artificial	100	Ficha submetida
João Gabriel Monteiro Carvalho e Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Ciências de Engenharia, especialidade de Informática	100	Ficha submetida
João Manuel Frade Belo Bicker	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Arte Contemporânea	100	Ficha submetida
João Paulo da Silva Machado Garcia Vilela	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciência de Computadores	100	Ficha submetida
João Paulo de Sousa Ferreira Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Joel Perdiz Arrais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Jorge Carlos dos Santos Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida

Jorge Manuel Oliveira Henriques	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Sá Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Licínio Gomes Roque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Luís Filipe dos Santos Coelho Paquete	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Luís Miguel Machado Lopes Macedo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Marco Paulo Amorim Vieira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Maria José Patrício Marcelino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Maria Teresa Ferreira Soares Mendes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Simulação Digital	100	Ficha submetida
Marília Pascoal Curado	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Mário Alberto da Costa Zenha Rela	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Nuno António Marques Lourenço	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Nuno Manuel dos Santos Antunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Information Science and Technology	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Cabral Carreira Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Belas Artes ? Arte Contemporânea / Design	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Ferreira Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Paulo Fernando Pereira de Carvalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Paulo José Osório Rupino da Cunha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática - Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Pedro José Mendes Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Pedro Nuno San-Bento Furtado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Informatica	100	Ficha submetida
Raul André Brajczewski Barbosa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Rui Alexandre Neves Craveirinha	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	60	Ficha submetida
Rui Pedro Pinto de Carvalho e Paiva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Tiago José dos Santos Martins da Cruz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Eng. Informática	100	Ficha submetida
Vasco Nuno Sousa Simões Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Doutoramento em Engenharia informática	100	Ficha submetida
					5055	

<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.

51

3.4.1.2. Número total de ETI.

50.55

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:	49	96.933728981207

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):	50.55	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	47.6	94.164193867458
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

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	49	96.933728981207

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

50.55

4. Pessoal Não Docente

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

O Departamento de Engenharia Informática emprega 6 funcionários não docentes a tempo integral que dão apoio às atividades do ciclo de estudos.

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

The Department of Informatics Engineering has 6 non-academic staff that provide general support to the activities of the study programme.

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

- 4 titulares de licenciaturas universitárias

- 2 titulares do Ensino Secundário (12º ano)

Em particular, dois destes funcionários dão apoio direto à coordenação do ciclo de estudos, em todas as atividades de coordenação do ciclo de estudos, e apoio na interação com os Serviços de Gestão Académica, especialmente na fase final da defesa da tese.

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

- 4 holders of university degrees

- 2 holders of Secondary Education (12th year)

In particular, two of these staff members provide direct support to the coordination of the study cycle and support in the interaction with the Academic Management Services, especially in the final phase of the defense of the thesis.

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.

95

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	75.79
Feminino / Female	24.21

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 / 1st curricular year	28
2º ano curricular / 2nd curricular year	67
3º ano curricular / 3rd curricular year	0

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	25	25	25
N.º de candidatos / No. of candidates	21	22	31
N.º de colocados / No. of accepted candidates	18	22	26
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez/ No. of first time enrolled	10	17	22
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	100	100	107
Nota média de entrada / Average entrance mark	143.06	155.36	162.75

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

-

5.3. Eventual additional information characterising the students.

-

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 diplomados / No. of graduates	12	14	12
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	3	1	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	2	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	8	10	6

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).

- *Fault Injection for Online Failure Prediction Assessment and Improvement, 2016, Distinção e Louvor*
- *Self-healing Techniques for Video-Streaming Applications, 2016, Aprov. Distinção*
- *Performance Measurement in Wireless Sensor Networks, 2016, Aprov. Distinção*
- *Performance Measurement in Wireless Sensor Networks, 2016, Aprov. Distinção*

- *Medium Access Control-Level Solutions for Optimized Spectrum Decision in Distributed Cognitive Radio Scenarios*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Probabilistic Models for Learning From Crowdsourced Data*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Enhancing Grammar-Based Approaches for the Automatic Design of Algorithms*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Segment-Based Temporal Information Retrieval*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Automated Reliability Prediction and Analysis from Software Architectures*, 2016, *Aprov. Distinção*
- *Security Benchmarks for Web Serving Systems*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Semantic Figurative Metaphors in Information Visualization*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Analisis of taxi data for understanding urban dynamics*, 2016, *Aprov. Distinção*
- *Reliable Distributed Communication: Design Solutions and Protocols*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Context-aware Clustering in Mobile Ad-hoc Networks*, 2016, *Distinção e Louvor*
- *Assessing Maintainability in Software Architectures*, 2017, *Aprovado*
- *An Exploration of Generalization and Overfitting in Genetic Programming: Standard and Geometric Semantic Approaches*, 2017, *Distinção e Louvor*
- *Emotion-based Analysis and Classification of Music Lyrics*, 2017, *Distinção e Louvor*
- *Automatic Optimization of Granularity Control Algorithms for Parallel Programs*, 2017, *Aprov. Distinção*
- *Mechanisms for Resilient Video Transmission*, 2017, *Distinção e Louvor*
- *RAPPort: A Fact-Based Question Answering System for Portuguese*, 2017, *Distinção e Louvor*
- *Contributions of Computational Cognitive Modeling to the Understanding of the Financial Markets*, 2017, *Aprovado*
- *Human-in-the-Loop Cyber-Physical-Systems based on Smartphones*, 2017, *Distinção e Louvor*
- *Serious Games Used as Mechanisms of Cognitive Evaluation Applied to the Older Population*, 2017, *Aprov. Distinção*
- *A Distributed Analysis Framework for Heterogeneous Data Processing in HEP Environments*, 2018, *Aprov. Distinção*
- *The Authorial Game Evolution Tool for Player Experience Design*, 2018, *Distinção e Louvor*
- *Security Benchmarking for Web Service Frameworks*, 2018, *Aprov. Distinção*
- *Aperfeiçoamento das competências de resolução de problemas na aprendizagem introdutória de programação de computadores usando um jogo sério digital*, 2018, *Distinção e Louvor*
- *An Empirical Approach to Improve the Quality and Dependability of Critical Systems Engineering*, 2018, *Distinção e Louvor*
- *Information Extraction from Crowds in Dynamic Environments*, 2018, *Distinção e Louvor*
- *Evolutionary Computation for Classifier Assessment and Improvement*, 2018, *Distinção e Louvor*
- *A Prediction-based Approach for Anomaly Detection in the Cloud*, 2018, *Aprov. Distinção*

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).

- *Fault Injection for Online Failure Prediction Assessment and Improvement*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Self-healing Techniques for Video-Streaming Applications*, 2016, *Approved, with honours*
- *Performance Measurement in Wireless Sensor Networks*, 2016, *Approved, with honours*
- *Performance Measurement in Wireless Sensor Networks*, 2016, *Approved, with honours*
- *Medium Access Control-Level Solutions for Optimized Spectrum Decision in Distributed Cognitive Radio Scenarios*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Probabilistic Models for Learning From Crowdsourced Data*, 2016, *Approved, suma cum lauda*
- *Enhancing Grammar-Based Approaches for the Automatic Design of Algorithms*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Segment-Based Temporal Information Retrieval*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Automated Reliability Prediction and Analysis from Software Architectures*, 2016, *Approved, with honours*
- *Security Benchmarks for Web Serving Systems*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Semantic Figurative Metaphors in Information Visualization*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Analisis of taxi data for understanding urban dynamics*, 2016, *Approved, with honours*
- *Reliable Distributed Communication: Design Solutions and Protocols*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Context-aware Clustering in Mobile Ad-hoc Networks*, 2016, *Suma cum lauda*
- *Assessing Maintainability in Software Architectures*, 2017, *Approved*
- *An Exploration of Generalization and Overfitting in Genetic Programming: Standard and Geometric Semantic Approaches*, 2017, *Suma cum lauda*
- *Emotion-based Analysis and Classification of Music Lyrics*, 2017, *Suma cum lauda*
- *Automatic Optimization of Granularity Control Algorithms for Parallel Programs*, 2017, *Approved, with honours*
- *Mechanisms for Resilient Video Transmission*, 2017, *Suma cum lauda*
- *RAPPort: A Fact-Based Question Answering System for Portuguese*, 2017, *Suma cum lauda*
- *Contributions of Computational Cognitive Modeling to the Understanding of the Financial Markets*, 2017, *Approved*
- *Human-in-the-Loop Cyber-Physical-Systems based on Smartphones*, 2017, *Suma cum lauda*
- *Serious Games Used as Mechanisms of Cognitive Evaluation Applied to the Older Population*, 2017, *Approved, with honours*
- *A Distributed Analysis Framework for Heterogeneous Data Processing in HEP Environments*, 2018, *Approved, with honours*
- *The Authorial Game Evolution Tool for Player Experience Design*, 2018, *Suma cum lauda*
- *Security Benchmarking for Web Service Frameworks*, 2018, *Approved, with honours*
- *Aperfeiçoamento das competências de resolução de problemas na aprendizagem introdutória de programação de computadores usando um jogo sério digital*, 2018, *Suma cum lauda*
- *An Empirical Approach to Improve the Quality and Dependability of Critical Systems Engineering*, 2018, *Suma cum*

lauda

- *Information Extraction from Crowds in Dynamic Environments, 2018, Suma cum lauda*
- *Evolutionary Computation for Classifier Assessment and Improvement, 2018, Suma cum lauda*
- *A Prediction-based Approach for Anomaly Detection in the Cloud, 2018, Approved, with honours*

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

Não há elementos/dados significativas nem sequer este ponto faz muito sentido para um programa doutoral.

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

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).

Não há estatísticas sólidas sobre desemprego de doutorados pelo ciclo de estudos. Os elementos que dispomos, por conhecimento direto do percurso dos estudantes que obtiveram o doutoramento no ciclo de estudo, indicam um cenário de emprego pleno.

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).

There are no solid statistic studies on the unemployment of alumni with the PhD degree awarded by the study programme. The data we have from the direct knowledge of alumni carriers after graduation suggest a full employment scenario.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

A situação presente de emprego pleno dos doutorados do ciclo de estudo reflete a evolução dos últimos anos, em que a indústria informática passou a contratar doutorados com regularidade. Manteve-se, ou até foi reforçada, o número de empregos no sistema de ensino superior, pois o constante aumento de alunos de licenciatura e mestrado na área de informática tem resultado em contratações de Professores Auxiliares, entre os quais se incluem doutorados pelo ciclo de estudos. Há ainda a atividade de investigação científica, quer nacional quer no plano europeu, que contrata uma parte dos doutorados em contratos/bolsas de pos-doutoramento.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The current scenario of full employment among the study programme graduates results from the growing trend of the software industry to hire people with PhD degree. The universities have opened regularly Assistant Professor positions due to the growing number of undergraduate students, which represents a traditional job market for the PhD graduates of the study programme. Funded research projects also represent job/grants opportunities, as postdoc, that complement the other job offers.

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
CISUC - Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra/ Center for Informatics and Systems of the University of Coimbra	Muito Bom/Very Good	Universidade de Coimbra/ University of Coimbra	51	Todos os docentes estão integrados no CISUC/ All the teachers are integrated in CISUC

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/b2f1d62b-5bea-0663-66dd-5bca123a8712>

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/b2f1d62b-5bea-0663-66dd-5bca123a8712>

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.

As atividades de desenvolvimento tecnológico dos docentes envolvidos no programa doutoral, nomeadamente através dos projetos de investigação e desenvolvimento realizados no CISUC, tem contribuído fortemente para a criação de empresas de alta tecnologia, que utilizam a incubadora e a aceleradora do Instituto Pedro Nunes como plataformas de crescimento e de lançamento. Entre dezenas de empresas criadas por ex-alunos de doutoramento e/ou docentes/investigadores do DEI/CISUC, contam-se empresas como a Critical Software, Wit Software e Feedzai, que no seu conjunto têm mais de 1500 trabalhadores e têm atividade a uma escala global.

A formação de doutorados pelo ciclo de estudos tem impacto direto no tecido empresarial a nível local, regional, nacional e internacional, sendo um fator de desenvolvimento.

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.

The technological development activities of the teachers involved in the doctoral program, in particular through the research and development projects carried out at CISUC, have strongly contributed to the creation of high technology companies, which use the incubator and accelerator of the Pedro Nunes Institute as launching platforms. Among dozens of companies created by former doctoral students and / or faculty / researchers of the DEI / CISUC, there are companies such as Critical Software, Wit Software and Feedzai, which together have more than 1500 employees and have activity at a global scale.

PhD researchers training through the study cycle have a direct impact on the company and organizations at local, regional, national and international levels and constitutes a relevant development factor.

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.

O montante total de fundos angariados por projectos internacionais nos últimos 5 anos é superior a 7,8 milhões de euros, incluindo 17 projectos europeus, 15 nacionais (FCT) e 13 projectos industriais / QREN. Esses projetos de investigação estão diretamente ligados ao ciclo de estudos (ou seja, envolvem alunos de doutoramento e professores). A lista de projetos internacionais está disponível em: <https://www.cisuc.uc.pt/projects>

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.

The total amount of funds raised by international projects in the last 5 years is more than 7.8 M€, including 17 European projects, 15 national (FCT) and 13 industry/QREN projects. These research projects are directly connected to the study cycle (i.e., involving PhD students and teachers). The list of international projects is available at: <https://www.cisuc.uc.pt/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

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	27.37
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign academic staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of academic staff (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). *Há intensa participação em projetos de investigação internacionais, especialmente H2020, onde o trabalho de investigação científica dos estudantes de doutoramento se insere. Isto inclui reuniões d projetos e workshops realizados nos diferentes parceiros dos projetos, o que confere uma experiência de investigação em contexto internacional a muitos dos nossos estudantes de doutoramento. Informação sobre os projetos: <https://www.cisuc.uc.pt/projects>.*

O corpo docente do DEI tem vindo a ter participação ativa em redes ERAMUS, embora esta participação tenha ainda pouca expressão no Programa Doutoral. De salientar participações em projetos Erasmus+, como ALIO - Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications (<http://alioi.eu.org/>), e a participação habitual em projetos TEMPUS relativos a educação e treino. Estas participações trazem e conferem ao DEI uma experiência e carácter internacional fomentando um contexto de ensino e aprendizagem também multicultural.

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

There is a strong participation in funded international research projects, especially H2020 projects, that provide the context for the research of the PhD students. This includes projects meetings and workshops in the different project partners, providing a full international research experience to many of our students. Detailed description of these projects: <https://www.cisuc.uc.pt/projects>

The DEI faculty members has been actively participating in ERAMUS networks, although this participation has still little expression in the Doctoral Program. Participation in Erasmus + projects, such as ALIO - Internet of Things: Emerging Curriculum for Industry and Human Applications (<http://alioi.eu.org/>), and regular participation in TEMPUS projects related to education and training. These participations bring and give DEI an international experience and character by fostering a multicultural teaching and learning context.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

-

6.4. Eventual additional information on results.

-

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.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<http://www.uc.pt/damc/manual>

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._DEI_doutoramento_em_ciencias_e_tecnologia_da_informacao_6000.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.

<sem resposta>

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.

<no answer>

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.

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

1 - Ligação umbilical à investigação do CISUC --

A investigação levada a cabo no CISUC é o primeiro ponto forte do Programa. O Programa tem, desde a sua génese, a relação umbilical com o CISUC e os seus grupos de investigação, contando como grande trunfo os projetos internacionais que esses mesmo grupo conseguem angariar. Nos últimos anos, o número e a dimensão dos projetos de investigação financiados, quer pela FCT quer do programa H2020, aumentaram, pelo esse é um ponto forte do Programa que nos permite atrair bons alunos e proporcionar boas condições de investigação aos alunos que entram no Programa.

2 - Objetivos abrangentes e interdisciplinaridade --

O Programa tem natureza transversal e interdisciplinar, abrangendo a Informática e a sua ligação a áreas próximas, mas explorando também ligações interdisciplinares a outros domínios. No último ano acentuou-se a tendência para ter trabalhos de doutoramento interdisciplinares, cruzando a investigação em informática com inúmeras áreas, tais como ciências da vida e da saúde, outras engenharias, ciências sociais, artes e atividades criativas, etc. Acreditamos que este incremento de trabalhos interdisciplinares, que nos próximos anos darão origem a teses de doutoramento de natureza claramente interdisciplinar, são um ponto forte do Programa que continuaremos a explorar no futuro.

3 - Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade --

Existe um SGQ e uma forte cultura de qualidade. Para além da coordenação do curso, existe uma Comissão de Júris (composta por todos catedráticos) que se encarrega de propor a constituição de todos os júris de Provas de Doutoramento e de Projeto de Tese. Ao cabo de vários anos de funcionamento desta comissão, fazemos um balanço do seu funcionamento francamente positivo

4 - Instalações e recursos partilhados com o CISUC --

A partilha de recursos entre o DEI e o CISUC permite o acesso a uma diversidade de serviços e de recursos especializados, com importantes economias de escala. As instalações são amplas, embora o programa arquitetónico do edifício não seja funcionalmente o mais adequado para a atividade de investigação científica, tal como é hoje entendida internacionalmente. De qualquer modo, o potencial do espaço partilhado pelo DEI e o CISUC, e as possibilidades de melhor adequação funcional das instalações, permitem-nos olhar para as instalações como um dos pontos fortes.

5 - Novo plano curricular --

O ajuste curricular que entrou em funcionamento no ano letivo passado traduziu-se numa clara melhoria, permitindo oferecer um elenco de disciplinas mais consistente e muito melhor ligado à investigação do CISUC. A avaliação deste primeiro ano de funcionamento do plano curricular permitiu identificar ajustes pontuais que, em nosso entender, vão melhorar ainda mais a preparação adquire pelos estudantes no 1º ano.

8.1.1. Strengths

1 - Umbilical connection to CISUC research -

The research carried out at CISUC is the first strong point of the Program and is also an element of permanent dissatisfaction as the research for more quality and relevance of research is a continuous process. Since its very beginning, the Program has had a umbilical relationship with CISUC and its research groups, and counts as a great asset the international projects that these same groups are able to raise. In recent years, the number and size of research projects funded by both the FCT and the H2020 programs have increased, so this is a strong point of the Program which enables us to attract good students and to provide good research conditions (in an international environment) for students entering the Program.

2 - Comprehensive objectives and interdisciplinarity -

The program has a transversal and interdisciplinary nature, covering Information Technology and its connection to nearby areas, but also exploring interdisciplinary links to other domains. In recent years, there has been a trend towards interdisciplinary thesis projects, crossing computer science research with many areas such as life and health sciences, other engineering, social sciences, arts and creative activities, etc. We believe that this increase in interdisciplinary work, which in the coming years will give rise to PhD theses of a clearly interdisciplinary nature, are a strong point of the Program that we will continue exploring in the future.

3 - Internal organization and quality assurance mechanisms -

There is a QMS and a strong culture of quality. In addition to the coordination of the course, there is a Committee (including all Full Professors) that is in charge of proposing the constitution of all the juries of the Thesis Projects and final PhD thesis defences. After several years of operation of this Committee, we evaluate the results (quality and consistency of the juries) very positively.

4 - Facilities and resources shared with CISUC -

The sharing of resources between DEI and CISUC allows access to a range of specialized services and resources with significant economies of scale. The facilities are extensive, although the architectural design of the building is not the best for scientific research activities. In any case, the potential of the space shared by DEI and CISUC, and the possibilities of better functional adaptation of the installations, allow us to look at the installations as one of the strengths.

5 - New Curriculum Plan --

The curricular adjustment that went into operation in the last academic year was a clear improvement, allowing to offer a list of disciplines more consistent and much better connected to the CISUC research. The evaluation of this first year of operation of the curricular plan allowed us to identify specific adjustments that, in our opinion, will improve even more the preparation acquired by the students in the first year.

8.1.2. Pontos fracos

1- Estudantes --

O número de candidatos admitidos ao Programa têm-se situado próximo do limite de vagas (25) mas continua aquém deste número. O Programa tem mais ambição no que toca à atração de estudantes de muito alto potencial, nacionais e estrangeiros. Usando os estudantes dos nossos cursos de mestrado como indicador, sabemos que há um número significativo de estudantes com alto desempenho académico que, ao concluir o mestrado, prefere programas doutorais no estrangeiro ou empregos em empresas de ponta. Admitimos que o mesmo se passa com os melhores alunos dos cursos de mestrado de outras universidades, que só ocasionalmente se candidatam ao nosso Programa.

8.1.2. Weaknesses

1 - Students -

The number of candidates accepted to the Program has been close to the vacancy limit (25) but remains below this number. The program is more ambitious in attracting very high potential students, both national and foreign. Considering students from our master's degree courses as an indicator, we know that there is a significant number of high performing students who, upon completing their masters degree, prefer doctoral programs abroad or jobs at high tech companies. We admit that the same happens with the best students of the masters courses of other universities, who only occasionally apply for our Program. This is one of the reasons why we are serious about increasing the internationalization of our Program through co-sponsorship and coordination with professors from reputed foreign universities.

8.1.3. Oportunidades

1 - Incremento nos projetos financiados -- Há um claro aumento no número de projetos financiados no CISUC, especialmente projetos H2020, o que é uma oportunidade para captar mais alunos de alta qualidade e de promover ainda mais a internacionalização da investigação científica subjacente ao Programa Doutoral.

2 - Interdisciplinaridade --

O claro incremento na natureza interdisciplinar dos projetos do CISUC, por exemplo envolvendo áreas como a saúde, energia e sustentabilidade, entre outras, cria novas oportunidades de doutoramentos com verdadeira natureza interdisciplinar e com relevância científica para a informática (i.e., não sendo a informática apenas instrumental para os problemas científicos de outras áreas). Esta tendência representa uma oportunidade que pretendemos expandir, tanto mais que o financiamento da investigação no nosso país tem sido bastante assimétrico nos últimos largos anos, tendo havido invariavelmente considerável apoio a áreas como as da saúde e ciências da vida (em detrimento de engenharias, por exemplo), pelo que o incremento de oportunidades interdisciplinares representa um claro objetivo do nosso Programa.

3 - Presença em Macau

Está próxima da fase de implantação no terreno do acordo entre a UC e o Instituto Politécnico de Macau, pelo que esperamos que o Programa Doutoral possa funcionar também em Macau num futuro breve. Prevê-se a deslocação de docentes da UC ao IPM, sendo o Programa oferecido em Macau igual ao que é oferecido na UC.

8.1.3. Opportunities

1 - Increase in funded projects - There is a clear increase in the number of projects funded in CISUC, especially H2020 projects, which is an opportunity to attract more high-quality students and further promote the internationalization of the scientific research that underlies the Doctoral Program .

2 - Interdisciplinarity -

The clear increase in the interdisciplinary nature of CISUC projects, for example involving areas such as health, energy and sustainability, among others, creates new opportunities for PhDs with a truly interdisciplinary and scientific relevance to informatics (i.e., and not just being instrumental to the scientific problems of other areas). This trend represents an opportunity we want to expand, especially since the funding of research in our country has been quite asymmetric in the last few years, favoring areas such as health and life sciences, so the increase in interdisciplinary opportunities with these areas that traditionally have more research funds represents a clear objective of our Program.

3 - Presence in Macao

It is close to the implementation phase on the ground the agreement between UC and the Polytechnic Institute of Macao, and we hope that the Doctoral Program will also work in Macao in the near future. It is planned to move teachers from UC to IPM, for short periods, and the Program offered in Macao is exactly the same as the one offered in UC.

8.1.4. Constrangimentos

1 - Bolsas em número limitado --

É um forte constrangimento ao aumento do número de estudantes de doutoramento e, acima de tudo, a inexistência de bolsas limita o acesso dos estudantes às condições ideais de trabalho em exclusividade na investigação do doutoramento.

2 - Atratividade limitada --

Há vários constrangimentos que limitam a atratividade do Programa doutoral:

- *A Universidade de Coimbra não tem a imagem de uma universidade moderna, centrada na investigação, focada em investigação tecnologia com forte perfil internacional.*
- *A investigação do CISUC, embora tenha tido consistentemente projetos e resultados de investigação de nível internacional, não tem a imagem de um centro de perfil marcadamente internacional (nem tem tido plano de promoção de imagem que lhe permitisse tirar partido dos resultados mais relevantes que tem conseguido ano após ano).*
- *O Programa doutoral, que tem uma grande abrangência (que se percebe até na sua designação), carece de uma identidade forte que seja, por si só, elemento de atração de estudantes.*

3 - Dificuldade em mobilizar apoios locais (Região Centro) --

Acreditamos que o nosso Programa doutoral e o CISUC poderiam ser o eixo de um "Programa intensivo de inovação em TIC e de fixação de doutorados nas empresas", pensado em estreita colaboração com a indústria. Apesar de tal ideia ter suscitado simpatia em entidades regionais como a Comissão de Coordenação da Região Centro, não tem sido possível concretizar esse projeto.

8.1.4. Threats**1 - Limited number of grants -**

The small number of grants available is a strong constraint to the increase in the number of doctoral students and, above all, the lack of grants limits the students' access to ideal conditions of exclusive work in doctoral research.

2 - Limited attractiveness -

There are several constraints that limit the attractiveness of the Doctoral Program:

- *The University of Coimbra does not have the image of a modern university, focused on technologic research with a strong international profile.*
- *CISUC research, while consistently pursuing research projects and results at the international level, does not have the image of a sharply international profile center (nor has it had an image promotion plan that would allow it to take advantage of the most relevant results it has achieved year after year).*
- *The Doctoral Program, which has a wide scope (which is even perceived in its designation), lacks a strong identity that is, in itself, an element of student attraction.*

3 - Difficulty in mobilizing local support (Central Region of Portugal) -

We believe that our Doctoral Program and CISUC could be at the heart of an "Intensive ICT Innovation and PhD in industry" program, designed in close collaboration with industry. Although this idea has been well received by regional entities such as the Coordination Commission of the Central Region, it has not been possible to implement this project.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

1 - O CISUC e o DEI estão a investir de forma autónoma na promoção da sua imagem, procurando contrariar a imagem mais clássica da UC. Têm sido produzidos conteúdos (vídeos) sobre a experiências dos estudantes de doutoramento e sobre projetos, procurando projetar a investigação de nível internacional que se desenvolve no CISUC. Este esforço, já iniciado, terá continuidade no presente ano letivo, apesar de todas as dificuldade inerentes à promoção de imagens de centros de investigação numa universidade fortemente centralizada.

2 - Aumento de teses em coorientação com professores de reputadas universidades internacionais

- *Aumento de teses em regime de cotutela*
- *Incrementar o envolvimento de estudantes de mestrado nas atividades e projetos de investigação com vista a preparar futuras candidaturas ao Programa*

8.2.1. Improvement measure

1 - CISUC and DEI are investing autonomously in the promotion of their image, seeking to counteract the more classic image of UC. Videos has been produced on the experiences of doctoral students and on projects, trying to project the research of international level that is developed in the CISUC. This effort, already started, will continue in this school year, despite all the difficulties inherent in promoting images of research centers in a strongly centralized university.

2 - Increased thesis in coordination with professors of reputed international universities

- Increase in theses under co-advising

- To increase the involvement of masters students in research activities and projects to prepare future application to the Program

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

1 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 10 Mês(es).

2 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 12 Mês(es).

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

1 - High priority; Time to complete: 10 Mês(es).

2 - High priority; Time to complete: 12 Mês(es).

8.1.3. Indicadores de implementação

1 - Conteúdos produzidos e sua divulgação via Internet

- Reformulação da página web do CISUC

2 - Número de coorientação com professores internacionais em curso

- Número de teses em cotutela em curso

- Número de estudantes de mestrado envolvidos em atividades e projetos de investigação.

3 - Número de bolsas de alunos de doutoramento financiadas por projetos em curso no CISUC

8.1.3. Implementation indicator(s)

1 - Contents produced and their dissemination through the Internet

- Reformulation of the CISUC website

2 - Number of co-advising with ongoing international teachers

- Number of theses in ongoing co-advising

- Number of Masters students involved in research activities and projects.

3 - Number of doctoral student scholarships funded by ongoing projects in CISUC

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

Pretende-se introduzir uma muito pequena alteração que consiste em aumentar as horas de contacto da unidade curricular Projeto de Tese, acrescentando 30 horas Teórico-Práticas. Estas horas de contacto serão utilizadas para lecionar os tópicos de "Comunicação e escrita técnica", que presentemente são lecionados na unidade curricular Métodos de Investigação 1. O restante programa de Métodos de Investigação 1 permanece inalterado, passando simplesmente a unidade curricular dispor de mais tempo dos estudantes para aprofundar os tópicos genuinamente relacionados com métodos de investigação.

Com exceção desta pequeno ajuste, todo o plano de curso permanece inalterado, não havendo quaisquer alterações de ECTS, de áreas científicas ou outras.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

We would like to introduce a very small change that consists of increasing the contact hours of the curricular unit Thesis Project, adding 30 hours of Theoretical-Practical. These contact hours will be used to teach the topics of "Communication and technical writing", which are currently taught in the curricular unit Research Methods 1. The rest syllabuses of Research Methods 1 remains unchanged, having the students more time to study the topics genuinely related to research methods.

With the exception of this small adjustment, the entire course plan remains unchanged, with no changes in the ECTS, scientific areas or any other change.

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
Ciências e Tecnologias da Informação / Information Science and Technology	CTI	162	0	
Especialidades Optativas / Optional specialties (2 Items)	OP	0	18	
		162	18	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - - 1º 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:
1º ano

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st 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)
Projeto de Tese/ Thesis Project	CTI	Anual	810	TP 30; OT 30	30	-
Métodos de Investigação I/ Research Methods I	CTI	1.º Semestre	162	TP 30	6	-
Opção 1 / Option 1	OP	1.º Semestre	243	-	9	-
Métodos de Investigação II / Research Methods II	CTI	2.º Semestre	162	S 30	6	-
Opção 2 / Option 2 (5 Items)	OP	2.º Semestre	243	-	9	-

9.3. Plano de estudos - - 2º e 3º anos

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 e 3º anos***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3rd years***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)
Tese / Thesis (1 Item)	CTI	Plurianual	3240	OT 60	120	-

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Métodos de Investigação I****9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Métodos de Investigação I***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Research Methods I***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CTI***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***162***9.4.1.5. Horas de contacto:***TP 30***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:**

Esta unidade curricular deixa de incluir as matérias de comunicação escrita e oral e mantém todos os restantes tópicos referentes a métodos de investigação, que passam a ser mais aprofundados em virtude de haver mais tempo disponível, dentro dos 6 ECTS que a unidade curricular dispõe.

9.4.1.7. Observations:

This curricular unit no longer includes written and oral communication topics but maintains all other topics related to research methods, which are now further developed because there is more time available within the 6 ECTS that the course unit has.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Luís Filipe dos Santos Coelho Paquete (12h)*

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

<sem resposta>

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

Desenvolvimento de capacidades de realização de investigação científica com base em métodos quantitativos. Aquisição de competências de análise e síntese, organização e planeamento, investigação, tomada de decisão, raciocínio crítico, auto-crítica e auto-avaliação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Development of the ability to conduct scientific research based on quantitative methods. Competency acquisition in analysis and synthesis, organisation and planning, decision making, research, critical reasoning, self-criticism and self-assessment.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

- *Ciência, tecnologia e investigação*
- *Pensamento crítico e pensamento científico*
- *Integridade e conduta*

Métodos de investigação quantitativos em informática

- *Modelação*
- *Métodos formais*
- *Métodos experimentais*
- *Simulação computacional*

9.4.5. Syllabus:

Introduction

- *Science, technology and research*
- *Critical thinking and scientific thinking*
- *Integrity and conduct*

Quantitative research methods in computing

- *Modelling*
- *Formal methods*
- *Experimental methods*
- *Computer simulation*

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

Esta unidade prepara os estudantes para a realização de investigação científica de carácter quantitativo. Para tal, enquadram-se o método científico no âmbito da investigação em ciência e tecnologia e abordagens quantitativas mais comuns em informática.

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

This unit prepares the students to carry out quantitative scientific research. The scientific method is presented in the scope of science and technology, and the main quantitative approaches to research in computing are discussed.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método magistral de ensino permite cobrir um vasto número de tópicos relevantes em tempo útil e de uma forma sistematizada e organizada. As competências são consolidadas através da discussão de casos de uso contextualizados, num sistema de fórum ou de discussão em grupo, na realização do trabalho e no estudo para a frequência.

Avaliação

- *Exame 50%*
- *Projeto 50%*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures allow a wide range of relevant topics to be covered in a reasonable amount of time and in a systematic and organised manner. Skills are consolidated by discussing contextualised case-studies, in a forum or in a group discussion, by performing an homework and studying for the written examination.

Evaluation

- *Written Exam 50%*

- Assignment 50%

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
O método magistral de ensino permite cobrir um vasto número de tópicos relevantes em tempo útil e de uma forma sistematizada e organizada. As competências são consolidadas através da discussão de casos de uso contextualizados, num sistema de fórum ou de discussão em grupo, na realização do trabalho e no estudo para a frequência.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The lectures allow a wide range of relevant topics to be covered in a reasonable amount of time and in a systematic and organised manner. Skills are consolidated by discussing contextualised case-studies, in a forum or in a group discussion, by performing an homework and studying for the written examination.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

G. Dodig-Crnkovic, Theory of Science, 2003.

• *ESF and ALLEA, The European Code of Conduct for Research Integrity, Strasbourg: Ireg, 2011*

• *A. V. Aho and J. D. Ullman, Foundations of Computer Science, W. H. Freeman, 1992.*

• *M. Kirby and G. Dangelmayr, Mathematical Modeling: A Comprehensive Introduction, in preparation (draft).*

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

• *P. Cohen, Empirical Methods for Artificial Intelligence, MIT Press, 1995.*

• *T. Bartz-Beielstein, M. Chiarandini, L. Paquete, and M. Preuss, Experimental Methods for the Analysis of Optimization Algorithms, Springer, 2010.*

• *K. Dooley (2002), "Simulation research methods," in Companion to Organizations, Joel Baum (ed.), London: Blackwell, p. 829-848, 2002.*

• *J. P. Davis, K. M. Eisenhardt and C. B. Bingham, "Developing theory through simulation methods," Academy of Management Review, 32(2):480-499, 2007*

Anexo II - Projeto de Tese

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto de Tese

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis Project

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTI

9.4.1.3. Duração:

Anual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

810

9.4.1.5. Horas de contacto:

TP 30; OT 30

9.4.1.6. ECTS:

30

9.4.1.7. Observações:

Esta unidade curricular passou a contar com 30 horas de contacto adicionais (tipo TP) para comunicação científica:

9.4.1.7. Observations:

This curricular unit now has 30 additional contact hours (type TP) focused on scientific communication.

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

Henrique Santos do Carmo Madeira

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

Todos os docentes que orientam os estudantes em Projeto de Tese /All the teachers involved as advisor of the Thesis Projects

Henrique Santos do Carmo Madeira (Horas de Contacto: TP 30) para comunicação científica /Henrique Santos do Carmo Madeira (Contact hours: TP 30) for scientific communication.

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

Esta unidade tem dois momentos: Módulo de Comunicação Científica e Escrita da Proposta de Tese.

No módulo de comunicação científica, o estudante desenvolve capacidades de comunicação de resultados científicos por escrito e oralmente, adquire competências de análise e síntese, organização e planeamento, conhecimento de uma língua estrangeira, comunicação com não especialistas, auto-crítica e auto-avaliação.

Na Escrita da Proposta de Tese, o estudante aprofunda o conhecimento de um tema de investigação, identifica os problemas a considerar e possíveis métodos para os resolver, e prepara a proposta escrita sobre o trabalho de Tese, incluindo:

- *Objetivo da tese, especificando o tema a ser investigado*
- *A contextualização no domínio das Ciências e Tecnologias da Informação, estado da arte e perspetivas de evolução do conhecimento científico da área*
- *A contribuição potencial da tese para a evolução do conhecimento na área*
- *O plano de trabalhos para cumprir o objetivo da tese.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This unit has two moments: Scientific Communication and Writing of the Thesis Proposal.

Scientific Communication develops scientific communication skills, both orally and in writing, competency acquisition in oral and written communication, knowledge of a foreign language, communication with non-experts, self-criticism and self-assessment.

In the writing of the thesis proposal, the goal is to deepen the knowledge of a particular research topic, to identify problems to be considered, methods to solve them, and to prepare a written proposal on the Thesis, which must include:

- *The presentation of the objective of the thesis, including the topic to be investigated*
- *The contextualization of that topic within Information Science and Technology, the state of the art and prospects of development of scientific knowledge in the relevant area*
- *The potential contribution of the thesis to the scientific knowledge in the area*
- *The work plan to accomplish the objective of the thesis.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Comunicação científica:

- *Métodos eficazes de leitura, organização textual, resumo*
- *Tópicos de gramática*
- *Análise do discurso académico*
- *Planeamento e apresentação de uma comunicação oral*
- *Escrita argumentativa*

Na escrita da proposta de tese, os conteúdos são definidos caso a caso pelo orientador na forma de um plano de trabalhos que descreva o tema a investigar, refira oportunidades de investigação no âmbito desse tema e inclua bibliografia de suporte ao início dos trabalhos.

9.4.5. Syllabus:

Scientific communication

- *Effective reading, textual organisation, summarising*
- *Grammar topics*
- *Analysing academic discourse*
- *Composing and delivering a short oral communication*
- *Argumentative writing*

In the writing of the thesis proposal, the syllabus is defined by the supervisor on a case-by-case basis in the form of a work plan outlining the research topic, identifying research opportunities within that topic, and providing bibliography to support the first stages of the student's work.

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

No módulo de comunicação científica são fornecidas técnicas para facilitar o seu desempenho em leitura, escrita e

oralidade em inglês no contexto científico: análise e construção de artigos científicos em inglês, aspetos gramaticais, coesão, coerência e organização textual, planeamento e organização de uma apresentação oral e de textos discursivos.

Na escrita da proposta de tese, embora a definição do tema a investigar, o levantamento do estado-da-arte, a avaliação das oportunidades de trabalho futuro e do seu potencial impacto, e a proposta de trabalho final caibam, em última análise, ao estudante, pretende-se que este não parta do zero. Os elementos fornecidos pelo orientador destinam-se a dar a conhecer ao estudante oportunidades concretas de investigação que sejam suficientemente promissoras e que não se esgotem facilmente durante o horizonte de conclusão da tese.

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

In the scientific communication module, students are introduced to techniques to facilitate their performance in reading, writing and speaking in English within the scientific context: understanding how a scientific article is constructed in English, grammatical aspects, textual organisation, coherence and cohesion, and how to plan and organise an oral presentation and a discursive essay.

In the writing of the thesis proposal, although the definition of the topic to be investigated, the survey of the state of the art, the evaluation of opportunities for future work and their potential impact, and the final work proposal ultimately rest with the student, it is intended that they do not start from scratch. The information provided by the supervisor aims to make students aware of research opportunities which are promising enough such that they fit into the time horizon of the thesis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No módulo de comunicação científica, a avaliação tem duas componentes: contínua, baseada no desempenho nas aulas (5%) e um teste escrito (5%).

Na escrita da proposta de tese, um orientador (provisório) é atribuído tão cedo quanto possível no início do ano letivo em função dos interesses manifestados pelo estudante durante a entrevista de seleção. Durante este período, o estudante efetua a leitura de artigos e outra bibliografia científica e realiza um trabalho de investigação em articulação com o orientador. O estudante elabora uma proposta preliminar (resumo de 1 página, em inglês) e apresenta oralmente o trabalho em curso no início do 2º semestre. A avaliação consiste na defesa pública do projeto de tese perante um júri (90%). A defesa tem a duração máxima de duas horas, incluindo uma apresentação oral pelo candidato com a duração máxima de 20 minutos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In Scientific Communication, task-based group activities are preferred. There is a continuous assessment based on student performance in the lectures (5%) and a written test (5%).

In the writing of the thesis proposal, a (tentative) supervisor is assigned as soon as possible in the beginning of the academic year, in accordance with the research interests expressed by the student in the selection interview. During this time, the student reads articles and other scientific bibliography, and conducts research work in articulation with the supervisor. The student prepares a preliminary proposal (a one-page summary, in English), and gives an oral presentation of the on-going work in the beginning of the 2nd semester. The assessment consists of the public defense of the thesis project with a jury (90%). The defense has a duration of at most two hours, including an oral presentation by the candidate lasting up to 20 minutes.

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

Na Comunicação Científica, os estudantes desenvolvem as suas capacidades de comunicação científica, tanto oral como escrita, em termos de análise, síntese, organização e planeamento da comunicação. Os estudantes participam num grande número de atividades em que necessitam de intervir, o que justifica o modo de avaliação contínua.

Na escrita da proposta de tese, cada estudante será acompanhado desde o início na identificação e seleção de um tema do seu interesse para o qual o programa possa providenciar um orientador. O acompanhamento inicial é realizado pela Coordenação do Programa, até à atribuição de um orientador, eventualmente provisório, durante o primeiro semestre. A leitura da bibliografia proposta pelo orientador e a pesquisa de bibliografia complementar contribuem para a posterior especificação do objetivo da tese, contextualização do tema a investigar, e conhecimento do estado da arte. A realização de trabalho de investigação preliminar deverá permitir avaliar o potencial das ideias propostas e a sua exequibilidade. O estudante submeterá, no segundo semestre, uma proposta preliminar, que apresentará e defenderá num workshop. Esta medida de acompanhamento destina-se a levar os estudantes a partilhar a sua experiência, bem como a aferir o seu progresso, para além de servir como preparação para a defesa final.

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

In Scientific Communication, the student develop scientific communication skills, both oral and written. Special emphasis is given to the analysis, synthesis, organisation and planning of oral and written communication. The students are involved in a large number of activities in which they have to participate in an active manner, which

justifies the use of continuous assessment

In the writing of the thesis proposal, each student will be followed in the identification and selection of a topic of interest for which the program can provide a supervisor. The initial monitoring is carried out by the Program Coordination, until the assignment of a supervisor, possibly temporary, during the first semester. Reading the bibliography suggested by the supervisor and the search for supplementary bibliography contribute to the subsequent specification of the purpose of the thesis, contextualization of the research topic, and knowledge of the state of the art. Performing preliminary research work should allow the potential of the ideas proposed and their feasibility to be assessed. The student will submit, in the second half of the course, a preliminary proposal, which will present and defend in a workshop. This accompanying measure is intended to take students to share their experience and check their progress, and also serves as preparation for the final defense.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A definir caso a caso pelo orientador em função do tema a investigar | To be defined by the supervisor on a case-by-case basis depending on the research topic.

Para comunicação científica / for scientific communication:

- The elements of style, William Strunk Jr. and E. B. White, Fourth Edition, Amazon.com***
- The Classic Guide to Better Writing: Step-by-Step Techniques and Exercises to Write Simply, Clearly and Correctly, Rudolf Flesch and A. H. Lass, Amazon.com***

Anexo II - Tópicos Atuais em Serviços de Software e Internet**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tópicos Atuais em Serviços de Software e Internet

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Current Topics on Software and Internet Services

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

Conhecimentos de base recomendados: A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral

9.4.1.7. Observations:

Recommended prerequisites: The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program

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

Marília Pascoal Curado (6h)

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

Fernando Boavida (2h)

Edmundo Monteiro (2h)
Jorge Sá Silva (2h)
Paulo Simões (2h)
Tiago Cruz (2h)
João Vilela (2h)
Jorge Granjal (2h)
Vasco Pereira (2h)
Henrique Madeira (2h)
Marco Vieira (2h)
Nuno Laranjeiro (2h)
Raul Barbosa (2h)
Nuno Antunes (2h)
Licínio Roque (2h)
Paulo Rupino (2h)
Álvaro Rocha (2h)

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

- *Adquirir uma visão geral da área temática, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e principais desafios de investigação.*
- *Adquirir uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral*
- *Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and main research challenges.*
- *To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program*
- *To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos atuais nos seguintes temas:

Desempenho de Sistemas de Comunicação
Gestão e Resiliência
Segurança e Privacidade
Avaliação e Testes Padronizados de Confiabilidade e Segurança
Segurança e Confiabilidade de Sistemas e Serviços na Nuvem
Software Seguro e Confiável
Resiliência em Contextos de Sistemas de Informação
Desenho de Serviços Digitais
Qualidade de Software e Serviços Online

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área de Serviços de Software e Internet, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos da unidade curricular.

Serão ainda explorados tópicos avançados do domínio de Sistemas e Tecnologias da Informação, cobrindo investigação atual relevante para a aquisição de uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral.

9.4.5. Syllabus:

Current topics in the following themes will be explored:

Performance of Communication Systems
Manageability and Resilience
Security and Privacy
Experimental Dependability and Security Assessment and Benchmarking
Security and Dependability of Cloud Systems and Services
Dependable and Secure Software
Resilience in Information System Contexts
Digital Service Design
Quality of Software and Online Services

Other topics may also be the subject of analysis and discussion within the Software and Internet Services area, depending on their interest to achieve the objectives of the course.

The course will also cover advanced topics of the field of Systems and Information Technology, covering current research relevant to allow the acquisition of a broad view of the research domain of the doctoral program.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com à atividade de investigação da Linha Temática de Serviços de Software e Internet e do CISUC. Através da apresentação e discussão destes tópicos cria-se um contexto para que os alunos obtenham uma visão atualizada dos desafios de investigação em causa, e potencia-se o aperfeiçoamento de competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e investigação.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The topics to be addressed are current and are strongly linked with the research activity of the Thematic line Software and Internet Services and CISUC. Through the presentation and discussion of these topics creates, a context is created for students to obtain an updated view of the research challenges involved, and leverage is provided to the improvement of analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, independent learning and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Seminários temáticos (2h/sem): introduzem os tópicos atuais na área temática.

2 – Seminários transversais (1h/sem): para todos os alunos do plano doutoral; proporcionam visão alargada do domínio de investigação.

3 – Elaboração, apresentação e discussão de um artigo de síntese.

Componentes 1 e 2 são apresentados por docentes e investigadores do CISUC ou visitantes; participação mínima em 75% das sessões.

Avaliação:

- artigo de síntese: 80%

- relatório individual sobre seminários transversais e participação nas discussões dos mesmos: 20%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Three complementary activities will be carried out:

1 - Thematic seminars (2h/week): to introduce to current topics in the thematic area.

2 - Cross seminars (1h/week): for all students of the doctoral plan; to provide a broad overview of the research field.

3 – Elaboration, presentation and discussion of a survey paper.

Components 1 and 2 are presented by teachers and researchers of CISUC or visitors; minimum attendance to these seminars: 75%.

Evaluation:

- Survey paper: 80%

- Individual report on cross seminars and participation in their discussions: 20%

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A estratégia e métodos adotados têm por objetivo envolver o aluno no processo de aprendizagem e desenvolvimento pessoal, em concumitância com a sua gradual integração nas equipas do centro de investigação. Pretende-se a aquisição de conhecimento alargado sobre a área temática de Serviços de Software e Internet, e a sua compreensão, bem como uma visão mais geral sobre o que se investiga no centro. Pretende-se a aquisição de competências genéricas de natureza instrumental, pessoal e sistémica.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The adopted strategy and methods are designed to engage students in personal learning and development, in concordance with its gradual integration into the research center teams. The aim is to acquire broad knowledge and understanding about the subject area of Software and Internet Services, as well as a more general view of what is researched at the center. General instrumental, personal and systemic skills are intended to be acquired.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Métodos de Investigação II**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Métodos de Investigação II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Methods II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTI

9.4.1.3. Duração:

Semestre / Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

162

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-30

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Licínio Gomes Roque (20h)

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

António Dias de Figueiredo (10h)

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

A unidade curricular visa desenvolver competências para a apreciação crítica e produção de investigação científica com base em métodos qualitativos relevantes no contexto das ciências e tecnologias da informação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims to develop competencies for the critical appraisal and production of scientific research based on qualitative methods, relevant in the context of information sciences and technologies.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução ao Research Design e Métodos Qualitativos*
- 2. Pressupostos filosóficos e enquadramentos interpretativos*
- 3. O Desenho de um estudo qualitativo*
- 4. Abordagens Qualitativas e suas práticas metodológicas*
 - 4.1 Narrativa*
 - 4.2 Fenomenológica*
 - 4.3 Grounded Theory*

4.4 Etnográfica**4.5 Case Study****5. Introdução e foco do estudo****6. Recolha de Dados, codificação e análise de conteúdo****7. Análise de dados qualitativos, representação e computação****8. Comunicação de estudos qualitativos****9. Critérios de Validação, Confiança e Avaliação Crítica****10. Design Research, Action Research e os wicked problems****11. Mix-methods studies: a combinação de abordagens qualitativas e quantitativas****9.4.5. Syllabus:****1. Introduction to Research Design using Qualitative Methods****2. Philosophical Assumptions and Interpretive Frameworks****3. Designing a Qualitative Study****4. Five Qualitative Approaches to Inquiry****4.1 Narrative****4.2 Phenomenology****4.3 Grounded Theory****4.4 Ethnography****4.5 Case Study****5. Introducing and Focusing the Study****6. Data Collection, coding and content analysis methods****7. Data Analysis, Representation and Computation****8. Communicating a Qualitative Study****9. Standards of Validation, Reliability and Critical Evaluation****10. Design Research, Action Research and wicked problems****11. Mix-methods studies****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**
Os Tópicos propostos cobrem as estratégias mais comuns em investigação qualitativa, com relação com os contextos de estudo envolvendo ciências e tecnologias de informação, nomeadamente nas áreas interdisciplinares de sistemas de informação, e no cruzamento com as áreas de design e user studies.

Os tópicos versam todas as fases desde a fundamentação Epistemológica de uma escolha, à idealização e preparação do estudo, à condução do estudo e selecção de métodos apropriados, à análise, revisão crítica e comunicação do estudo, específica à sua abordagem.

Os conteúdos focam ainda a utilidade dos métodos em processos de Design Research e a combinação de métodos quantitativos e qualitativos em abordagens mistas, nomeadamente em estudos aprofundados.

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

The proposed topics cover five common strategies in qualitative research, in relation to studies involving information sciences and technologies, namely common in interdisciplinary areas such as information systems, and the connection to design and user studies.

The contents run all the way from Epistemological foundation, choice, study design and preparation, conducting the study with appropriate methods, analysis, critical review and communication of the study specific to each approach. Contents also focus the utility of these approaches in Design Research and the combination of qualitative and quantitative methods in mixed-methods approaches, namely in in-depth studies.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino inclui:

- palestras sobre as abordagens metodológicas;

- revisão de literatura exemplificava de cada abordagem;

- exercício de produção, comunicação e revisão crítica de estudos em ambiente simulado, utilizando as abordagens qualitativas

Avaliação:

- Trabalho de investigação 50%

- Apresentação e Discussão de Estudos - 50%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning method includes:

- lectures for introducing the methodological approaches;

- *literature reviews exemplifying each approach;*
- *a production, communication and critical review exercise of studies in simulated environment, using qualitative approaches*

Evaluation:

- *Research Work 50%*
- *Presentation and Discussion of Studies 50%*

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As aulas de seminário permitem a revisão crítica dos tópicos teóricos e o suporte ao estudo dos métodos tratados. O estudo de artigos exemplificativos permitirão um entendimento mais aprofundado de cada abordagem na perspectiva de um revisor. O exercício de produção, comunicação e revisão permitirá o ao alunos o entenderem o uso dos métodos na prática. Presença necessária a 75% dos seminários.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. Seminar classes will enable the review of theoretical topics and study support for the methods covered. The study of exemplar papers will enable a deeper understanding of each research approach from a reviewer perspective. The production, communication and review exercise will enable students understanding of the methods in practice.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

John W. Crewell (2012). Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches, SAGE Publications, Mar 14, 2012

John W. Crewell (2014). A Concise Introduction to Mixed Methods Research, SAGE Publications, Apr 22, 2014
Selected papers exemplifying qualitative research studies

Anexo II - Tópicos Atuais em Computação Centrada no Humano

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tópicos Atuais em Computação Centrada no Humano

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Current Topics on Human-Centric Computing

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

Conhecimentos de base recomendados: A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral

9.4.1.7. Observations:

Recommended prerequisites: The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António José Mendes (6h)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****Licínio Gomes Roque lir@dei.uc.pt (4h)******Fernando Penousal Machado machado@dei.uc.pt (4h)******Maria José Marcelino zemar@dei.uc.pt (4h)******Amílcar Cardoso amilcar@dei.uc.pt (4h)******Luis Macedo macedo@dei.uc.pt (4h)******Carlos Lisboa Bento bento@dei.uc.pt (4h)******Paulo Rupino rupino@dei.uc.pt (4h)******Álvaro Rocha amrocha@dei.uc.pt (4h)******Jorge Carlos do Santos Cardoso jorgecardoso@dei.uc.pt (4h)*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****- Adquirir uma visão geral da área temática, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e principais desafios de investigação.******- Adquirir uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral******- Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****- To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and main research challenges.******- To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program******- To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*****9.4.5. Conteúdos programáticos:*****Serão explorados tópicos atuais nos seguintes temas:******Investigação em Interação Humano-Computador******Jogos, Playfulness e Imaginação******Projecto de Meios Participativos******Tecnologias Interactivas Avançadas******Interfaces Naturais******Design de Serviços Digitais******Modelação Cognitiva******Modelação de Comportamento******Criatividade Computacional******Visualização de Dados******Aprendizagem Enriquecida pela Tecnologia******Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área de Computação Centrada no Humano, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos da unidade curricular.******Serão ainda explorados tópicos avançados do domínio de Sistemas e Tecnologias da Informação, cobrindo investigação atual relevante para a aquisição de uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral.*****9.4.5. Syllabus:*****Current topics in the following themes will be explored:******Research in Human-Computer Interaction******Games, Playfulness and Imagination******Participatory Media Design******Advanced Interaction Technologies******Natural User Interfaces******Digital Service Design******Cognitive Modelling******Behavioral Modeling******Computational Creativity******Data visualization***

Technology Enhanced Learning

Other topics may also be the subject of analysis and discussion within the Human-Centric Computing area, depending on their interest to achieve the objectives of the course.

The course will also cover advanced topics of the field of Systems and Information Technology, covering current research relevant to allow the acquisition of a broad view of the research domain of the doctoral program.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com à atividade de investigação da Linha Temática Computação Centrada no Humano e do CISUC. Através da apresentação e discussão destes tópicos cria-se um contexto para que os alunos obtenham uma visão atualizada dos desafios de investigação em causa, e potencia-se o aperfeiçoamento de competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e investigação.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
The topics to be addressed are current and are strongly linked with the research activity of the Thematic line Human-Centric Computing and CISUC. Through the presentation and discussion of these topics creates, a context is created for students to obtain an updated view of the research challenges involved, and leverage is provided to the improvement of analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, independent learning and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Seminários temáticos (2h/sem): introduzem os tópicos atuais na área temática.

2 – Seminários transversais (1h/sem): para todos os alunos do plano doutoral; proporcionam visão alargada do domínio de investigação.

3 – Elaboração, apresentação e discussão de um artigo de síntese.

Componentes 1 e 2 são apresentados por docentes e investigadores do CISUC ou visitantes; participação mínima em 75% das sessões.

Avaliação:

- artigo de síntese: 80%

- relatório individual sobre seminários transversais e participação nas discussões dos mesmos: 20%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Three complementary activities will be carried out:

1 - Thematic seminars (2h/week): to introduce to current topics in the thematic area.

2 - Cross seminars (1h/week): for all students of the doctoral plan; to provide a broad overview of the research field.

3 – Elaboration, presentation and discussion of a survey paper.

Components 1 and 2 are presented by teachers and researchers of CISUC or visitors; minimum attendance to these seminars: 75%.

Evaluation:

- Survey paper: 80%

- Individual report on cross seminars and participation in their discussions: 20%

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A estratégia e métodos adotados têm por objetivo envolver o aluno no processo de aprendizagem e desenvolvimento pessoal, em concumitância com a sua gradual integração nas equipas do centro de investigação. Pretende-se a aquisição de conhecimento alargado sobre a área temática de Computação Centrada no Humano, e a sua compreensão, bem como uma visão mais geral sobre o que se investiga no centro. Pretende-se a aquisição de competências genéricas de natureza instrumental, pessoal e sistémica.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The adopted strategy and methods are designed to engage students in personal learning and development, in

concomitance with its gradual integration into the research center teams. The aim is to acquire broad knowledge and understanding about the subject area of Human-Centric Computing, as well as a more general view of what is researched at the center. General instrumental, personal and systemic skills are intended to be acquired.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Tese

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tese

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Thesis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTI

9.4.1.3. Duração:

Plurianual | Pluriannual

9.4.1.4. Horas de trabalho:

3240

9.4.1.5. Horas de contacto:

OT-60

9.4.1.6. ECTS:

120

9.4.1.7. Observações:

A inscrição em tese fica condicionada à realização do Projeto de Tese e pressupõe a inscrição em todas as unidades curriculares que o estudante não tenha ainda realizado e que sejam necessárias para completar o Curso de Doutoramento.

9.4.1.7. Observations:

Enrollment is subject to prior approval of a Thesis Project. Students must also enroll with any curricular units which they may be missing in order to complete the Doctoral Course.

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

Henrique Santos do Carmo Madeira

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

Todos os professores e investigadores associados ao programa para efeito de orientação de teses. (Horas de Contacto: O 60 por cada estudante orientado)

All lecturers and researchers associated with the program for the purpose of thesis supervision.

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

Desenvolvimento de trabalho de investigação científica conducente à elaboração de uma tese original na área das Ciências e Tecnologias da Informação, sobre o tema definido no Projeto de Tese.

Competências a desenvolver: Instrumentais: análise e síntese, organização e planificação, comunicação oral e escrita, conhecimentos relativos ao âmbito do estudo, capacidade de decisão. Pessoais: trabalho num contexto internacional,

entender a linguagem de outros especialistas, raciocínio crítico. Sistémicas: aprendizagem autónoma, criatividade, preocupação com a qualidade, autocrítica e autoavaliação, investigação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Development of scientific research work leading to the preparation of an original Thesis in the area of Information Science and Technology, on the topic defined in the Thesis Project.

Competencies to be developed: Instrumental: analysis and synthesis, organization and planning, oral and written communication, knowledge in the area of studies, decision making. Personal: ability to work in an international context, ability to understand other experts, critical thinking. Systemic: self-learning, creativity, concern with quality, self-criticism and self-assessment, research.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Não aplicável

9.4.5. Syllabus:

Not applicable

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

Não aplicável

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

Not applicable

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno realizará o seu trabalho individual de investigação conducente à elaboração da tese em articulação com o orientador, enquadrado por uma equipa de investigação.

Todos os alunos participarão anualmente na Workshop organizada pelo Plano Doutoral, onde deverão apresentar e discutir o trabalho já desenvolvido.

A prova de doutoramento consiste na discussão pública da tese original, não havendo lugar à prestação de quaisquer provas complementares.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student carries out his individual research work towards the elaboration of the thesis in articulation with the supervisor, framed by a research team.

All the students must participate annually in the workshop organised by the Doctoral Program by presenting and discussing the work done so far.

The doctoral exam consists of the public discussion of the thesis, which must be original. No other forms of assessment apply.

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

Cada estudante será orientado por um docente habilitado e estará enquadrado numa equipa de investigação da área da sua tese, bem como num centro de investigação com dinâmicas e recursos facilitadores do seu trabalho. Contará, assim, com um contexto apropriado para o desenvolvimento do seu trabalho.

A workshop anual onde o estudante terá de apresentar e discutir o estado do seu trabalho destina-se a proporcionar um momento adicional de acompanhamento e monitorização do seu progresso, constituindo também uma oportunidade para partilhar a sua experiência e para se preparar para a defesa final.

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

Each student will be supervised by a qualified teacher and his will be framed in a research team from the area of your thesis, as well as in a research center with dynamics and resources that facilitate their work. He will count, therefore, with a proper context for the development of his work.

The annual workshop, where the student will have to present and discuss the status of his work, is intended to provide an additional opportunity for tracking and monitoring his progress and also to provide an opportunity to share his experience and to prepare for the final defense.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A definir caso a caso pelo orientador em função do tema a investigar

To be defined by the supervisor on a case-by-case basis depending on the research topic

Anexo II - Tópicos Atuais em Sistemas Inteligentes

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tópicos Atuais em Sistemas Inteligentes

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Current Topics on Intelligent Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CTI

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral.

9.4.1.7. Observations:

The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program.

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

Jorge Henriques (2h)

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

António Dourado Correia, Bernardete Ribeiro, César Teixeira, Joel Arrais, Paulo Carvalho, Pedro Abreu, Ernesto Costa, Carlos Fonseca, Luís Paquete, Tiago Baptista, Francisco Baptista Pereira (IPC), Rui Pedro Paiva, Hugo Oliveira, Penousal Machado, Amílcar Cardoso, Luis Macedo, Carlos Bento, Pedro Quaresma, Alexandre Pinto, Pedro Martins (2h cada | 2h each)

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

- Adquirir uma visão geral da área temática, incluindo conceitos fundamentais, principais metodologias e principais desafios de investigação.*
- Adquirir uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral*
- Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To obtain an overview of the thematic area, including fundamental concepts, main methodologies and main research challenges.*
- To acquire a broad view of the research domain of the doctoral program*
- To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos atuais nos seguintes temas:

- *Tópicos actuais em computação adaptativa*
- *Análise e processamento de dados: oportunidades e desafios.*
- *Avanços recentes na modelização, classificação e predição*
- *Modelos de Algoritmos Evolucionários*
- *Algoritmos Não-Evolucionários Baseados em População*
- *Inteligência de Enxame*
- *Sistemas Dinâmicos*
- *Modelação Baseada em Agentes*
- *Modelos baseados em Redes*
- *Inteligência Artificial*
- *Modelação de Comportamento*
- *Criatividade Computacional*
- *Design Computacional*
- *Multimédia Digital*

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área de Sistemas Inteligentes, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos da unidade curricular.

Serão ainda explorados tópicos avançados do domínio de Sistemas Inteligentes, cobrindo investigação atual relevante para a aquisição de uma visão alargada do domínio de investigação do plano doutoral.

9.4.5. Syllabus:

Current topics in the following themes will be explored:

- *Current topics in adaptive computation*
- *Data analysis and processing: challenges and opportunities*
- *Recent advances in modelling, classification and prediction*
- *Models of Evolutionary Algorithms*
- *Non-Evolutionary Population-Based Algorithms*
- *Swarm Intelligence*
- *Dynamical Systems*
- *Agent-Based Modelling*
- *Network Science*
- *Artificial Intelligence*
- *Behavioral Modeling*
- *Computational Creativity*
- *Computational Design*
- *Digital Media*

Other topics may also be the subject of analysis and discussion within the Human-Centric Computing area, depending on their interest to achieve the objectives of the course.

The course will also cover advanced topics of the field of Systems and Information Technology, covering current research relevant to allow the acquisition of a broad view of the research domain of the doctoral program.

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

Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com à atividade de investigação da Linha Temática Sistemas Inteligentes e do CISUC. Através da apresentação e discussão destes tópicos cria-se um contexto para que os alunos obtenham uma visão atualizada dos desafios de investigação em causa, e potencia-se o aperfeiçoamento de competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e investigação.

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

The topics to be addressed are current and are strongly linked with the research activity of the Thematic line Intelligent Systems and CISUC. Through the presentation and discussion of these topics creates, a context is created for students to obtain an updated view of the research challenges involved, and leverage is provided to the improvement of analysis and synthesis skills, oral and written communication, critical thinking, independent learning and research

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

- 1 – Seminários temáticos (2h/sem): introduzem os tópicos atuais na área temática.*

2 – Seminários transversais (1h/sem): para todos os alunos do plano doutoral; proporcionam visão alargada do domínio de investigação.

3 – Elaboração, apresentação e discussão de um artigo de síntese.

Componentes 1 e 2 são apresentados por docentes e investigadores do CISUC ou visitantes; participação mínima em 75% das sessões.

Avaliação:

- artigo de síntese: 80%

- relatório individual sobre seminários transversais e participação nas discussões dos mesmos: 20%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

1 - Thematic seminars (2h/week): to introduce to current topics in the thematic area.

2 - Cross seminars (1h/week): for all students of the doctoral plan; to provide a broad overview of the research field.

3 – Elaboration, presentation and discussion of a survey paper.

Components 1 and 2 are presented by teachers and researchers of CISUC or visitors; minimum attendance to these seminars: 75%.

Evaluation:

- Survey paper: 80%

- Individual report on cross seminars and participation in their discussions: 20%

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

A estratégia e métodos adotados têm por objetivo envolver o aluno no processo de aprendizagem e desenvolvimento pessoal, em concomitância com a sua gradual integração nas equipas do centro de investigação. Pretende-se a aquisição de conhecimento alargado sobre a área temática de Sistemas Inteligentes, e a sua compreensão, bem como uma visão mais geral sobre o que se investiga no centro. Pretende-se a aquisição de competências genéricas de natureza instrumental, pessoal e sistémica.

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

The adopted strategy and methods are designed to engage students in personal learning and development, in concomitance with its gradual integration into the research center teams. The aim is to acquire broad knowledge and understanding about the subject area of Intelligent Systems, as well as a more general view of what is researched at the center. General instrumental, personal and systemic skills are intended to be acquired.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Seminário de Investigação em Comunicações e Telemática

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação em Comunicações e Telemática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Communications and Telematics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

*Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Serviços de Software e Internet (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)
A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral.*

9.4.1.7. Observations:

*Recommended prerequisites: Tópicos Atuais em Serviços de Software e Internet (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)
A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral.*

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

Fernando Boavida (12% da carga letiva)

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

Edmundo Monteiro, Jorge Sá Silva, Paulo Simões, Marília Curado, João Paulo Vilela, Tiago Cruz, Jorge Granjal, Vasco Pereira. Cada um dos docentes referidos assegurará 11% da carga letiva. | Each of the referred academic staff members will take up an 11% teaching load.

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

A Internet está a evoluir com novos requisitos e aplicações, criando novos desafios em áreas como a mobilidade, encaminhamento, sinalização, redes de sensores, segurança e privacidade, gestão e, de uma maneira geral, qualidade de serviço e de experiência.

Esta unidade curricular visa explorar conceitos fundamentais e tópicos avançados na área científica das comunicações e telemática, fornecendo uma visão abrangente do estado da arte, incluindo questões de investigação em aberto e projetos de investigação.

Estes objetivos apoiarão os alunos na formação avançada na sua área de investigação, no aprofundamento das suas competências de análise crítica de trabalho científico, escrita científica, apresentação e discussão orais, e revisão científica entre pares, que constituirão competências chave para o sucesso da publicação dos seus resultados de investigação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Internet is evolving with new requirements and applications, creating new challenges in the areas of mobility, routing, signaling, sensor networks, security and privacy, management and, overall, quality of service and quality of experience.

This course aims to exploit fundamental concepts and advanced topics in the scientific area of communications and telematics, providing a comprehensive view of the state-of-the-art, including relevant open research questions and research projects.

These objectives will assist the students in gaining advanced knowledge of their area of research, further developing their competencies in the areas of critical analysis of scientific work, scientific writing, oral presentation and discussion, scientific peer reviewing, which will be key assets for the successful publication of their research results.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:

1 – Motivações e desafios para as redes futuras

2 – Fundamentos de mobilidade. Mobilidade de utilizadores e redes. Convergência e interoperabilidade de tecnologias

de rede heterogéneas, fixas e móveis.

3 – Arquiteturas resilientes, confiáveis e energeticamente eficientes para a Internet

4 – Redes de sensores sem fios, IoT e humanos no ciclo de controlo

5 – Enquadramentos e arquiteturas para gestão e operação de redes

6 – Arquiteturas e tecnologias para infraestruturas críticas

7 – Infraestruturas para computação na nuvem

8 – Segurança, privacidade e confiança.

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica das comunicações e telemática, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.

9.4.5. Syllabus:

Advanced topics in the following areas will be addressed:

1 - Motivations and challenges for future networking.

2 - Mobility fundamentals. User and network mobility. Convergence and interoperability of dynamic heterogeneous fixed and mobile network technologies.

3 – Resilient, trustworthy and energy-efficient Internet architectures.

4 – Wireless sensor networks, IoT, and Human-in-the-Loop

5 – Network management and operation frameworks.

6 – Novel technologies and architectures for critical infrastructures.

7 – Cloud and fog computing infrastructures.

8 – Security, privacy and trust.

Other topics may be analysed and discussed, within the general area of communications and telematics, depending on their interest to the achievement of the course objectives.

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

Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação do Laboratório de Comunicações e Telemática e, conseqüentemente, com a atividade de investigação relacionada com o programa quadro H2020 na área das tecnologias da informação e comunicação. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.

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

The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in the Laboratory of Communications and Telematics and, consequently, to the H2020 European Framework research. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on ICT research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Aulas magistrais (9h): introduzem os tópicos da área científica.

2 – Seminários (24h): apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.

3 – Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.

Avaliação:

- Apresentações na comp. 1: 25%

- Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%

- Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

1 - Lectures (9h): to introduce to current topics in the scientific area.

2 - Seminars (24h): presentation and discussion of scientific papers by students.

3 – Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.

Evaluation:

- **Presentations in comp. 1: 25%**
- **Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%**
- **Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%**

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

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

Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

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

Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the ICT area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Seminário de Investigação em Sistemas de Informação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação em Sistemas de Informação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Information Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Computação Centrada em Humanos (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)
 A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral

9.4.1.7. Observations:

Recommended prerequisites: Current Topics on Human-Centric Computing (1st semester, 9 ECTS, elective); Research Methods I (1st semester, 6 ECTS, mandatory)
 The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Paulo Rupino (7h)*****9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:*****Licínio Roque lir@dei.uc.pt (7h)******Álvaro Rocha amrocha@dei.uc.pt (7h)******Jorge Carlos do Santos Cardoso jorgecardoso@dei.uc.pt (7h)******António Dias de Figueiredo adf@dei.uc.pt (7h)*****9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****- Adquirir uma visão geral estado da arte e dos principais desafios de investigação da área científica de Sistemas de Informação.******- Adquirir conhecimento e compreensão sobre projetos e tópicos de investigação científica da área da unidade curricular sob as mais diversas perspetivas, nomeadamente científica, metodológica, de gestão e de comunicação.******- Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*****9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*****1. To obtain an overview of the state of the art and main research challenges of the Information Systems scientific research area.******2. To obtain knowledge and understanding about research projects and topics of the scientific area of the course under different perspectives, including scientific, methodological, management and communication.******3. To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*****9.4.5. Conteúdos programáticos:*****Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:******Introdução à Investigação em Sistemas de Informação******Estudos Socio-Técnicos de Sistemas de Informação******Gestão Avançada de Processos de Negócio******Arquiteturas Orientadas a Serviços******Desenvolvimento de Sistemas de Informação******Engenharia do Contexto******Modelos de Maturidade na Gestão de SI******Qualidade de Software e Serviços Online******Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica dos sistemas cognitivos e multimédia, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.*****9.4.5. Syllabus:*****Advanced topics in the following areas will be addressed:******Introduction to Research in Information Systems******Socio-Technical Studies of Information Systems******Advanced Business Process Management******Service Oriented Architectures******Information Systems Development******Context Engineering******Maturity Models in Management of Information Systems******Quality of Software and Online Services******Other topics may be analysed and discussed, within the general area of cognitive and media systems, depending on their interest to the achievement of the course objectives.*****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*****Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação em Sistemas de Informação. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.*****9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in Information Systems. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Aulas magistrais (9h): introduzem os tópicos da área científica.

2 – Seminários (24h): apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.

3 – Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.

Avaliação:

- Apresentações na comp. 1: 25%

- Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%

- Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

1 - Lectures (9h): to introduce to current topics in the scientific area.

2 - Seminars (24h): presentation and discussion of scientific papers by students.

3 – Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.

Evaluation:

- Presentations in comp. 1: 25%

- Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%

- Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

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

Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

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

Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação actualizada anualmente.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students to be updated annually.

Anexo II - Seminário de Investigação em Computação Adaptativa

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação em Computação Adaptativa

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Adaptive Computation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Sistemas Inteligentes (1º semestre, 9 ECTS, opcional);

Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)

A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral

9.4.1.7. Observations:

Recommended prerequisites: Current Topics on Intelligent Systems (1st semester, 9 ECTS, elective); Research Methods I (1st semester, 6 ECTS, mandatory)

The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program

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

António Dourado Pereira Correia – 7 horas

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

Alberto Cardoso – 4 horas

Bernardete Ribeiro – 4 horas

César Teixeira – 4 horas

Joel Arrais – 4 horas

Jorge Henriques – 4 horas

Paulo Carvalho – 4 horas

Pedro Abreu – 4 horas

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

• Adquirir uma visão geral estado da arte e dos principais desafios de investigação da área científica da unidade curricular.

• Adquirir conhecimento e compreensão sobre projetos e tópicos de investigação científica da área da unidade curricular sob as mais diversas perspetivas, nomeadamente científica, metodológica, de gestão e de comunicação.

• Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

• To obtain an overview of the state of the art and main research challenges of the scientific area of the course.

• To obtain knowledge and understanding about research projects and topics of the scientific area of the course under different perspectives, including scientific, methodological, management and communication.

• To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:

- Introdução à investigação em Computação Adaptativa

- Pré-processamento e dados

- **Extracção de características**
- **Reconhecimento de padrões e estratificação de dados**
- **Modelos de classificação e predição**
- **Avaliação de modelos**
- **Aplicações de computação adaptativa**

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica da Computação Adaptativa, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.

9.4.5. Syllabus:

Advanced topics in the following areas will be addressed:

- **Introduction to research on adaptive computation**
- **Data pre-processing**
- **Feature engineering**
- **Pattern recognition and data stratification**
- **Classification and prediction models**
- **Models evaluation**
- **Applied adaptive computation**

Other topics may be analysed and discussed, within the general area of Adaptive Computation, depending on their interest to the achievement of the course objectives.

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

Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação em Computação Adaptativa. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.

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

The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in Adaptive Computation. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

- 1 – Aulas magistrais (9h): introduzem os tópicos da área científica.**
- 2 – Seminários (24h): apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.**
- 3 – Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.**

Avaliação:

- **Apresentações na comp. 1: 25%**
- **Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%**
- **Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%**

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

- 1 - Lectures (9h): to introduce to current topics in the scientific area.**
- 2 - Seminars (24h): presentation and discussion of scientific papers by students.**
- 3 – Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.**

Evaluation:

- **Presentations in comp. 1: 25%**
- **Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%**
- **Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%**

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Seminário de Investigação em Sistemas Cognitivos e Multimédia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação em Sistemas Cognitivos e Multimédia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Cognitive and Media Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

**Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Computação Centrada em Humanos (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)
A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral.**

9.4.1.7. Observations:

**Recommended prerequisites: Current Topics on Human-Centric Computing (1st semester, 9 ECTS, elective); Research Methods I (1st semester, 6 ECTS, mandatory)
The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program**

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

Fernando Penousal Machado (8h)

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

Amílcar Cardoso, 3h
Carlos Bento, 3h
António José Mendes, 3h
Maria José Marcelino, 3h
Rui Pedro Paiva, 3h
Hugo Oliveira, 3h
Luís Macedo, 3h
Alexandre Pinto, 3h
Pedro Martins, 3h

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

- *Adquirir uma visão geral estado da arte e dos principais desafios de investigação da área científica da unidade curricular.*
- *Adquirir conhecimento e compreensão sobre projetos e tópicos de investigação científica da área da unidade curricular sob as mais diversas perspetivas, nomeadamente científica, metodológica, de gestão e de comunicação.*
- *Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To obtain an overview of the state of the art and main research challenges of the scientific area of the course.*
- *To obtain knowledge and understanding about research projects and topics of the scientific area of the course under different perspectives, including scientific, methodological, management and communication.*
- *To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:

- 1 – Inteligência Artificial*
- 2 – Investigação Centrada em Dados*
- 3 – Design Computacional*
- 4 – Criatividade Computacional*
- 5 – Meios Digitais e Educação*

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica dos sistemas cognitivos e multimédia, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.

9.4.5. Syllabus:

Advanced topics in the following areas will be addressed:

- 1 - Artificial Intelligence*
- 2 - Data Centric Research*
- 3 - Computational Design*
- 4 - Computational Creativity*
- 5 - Digital Media and Education*

Other topics may be analysed and discussed, within the general area of cognitive and media systems, depending on their interest to the achievement of the course objectives.

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

Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação em Sistemas Cognitivos e Multimédia. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.

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

The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in Cognitive and Media Systems. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Aulas magistrais (9h): *introduzem os tópicos da área científica.*

2 – Seminários (24h): *apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.*

3 – Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.

Avaliação:

- *Apresentações na comp. 1: 25%*

- *Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%*

- *Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%*

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

1 - Lectures (9h): *to introduce to current topics in the scientific area.*

2 - Seminars (24h): *presentation and discussion of scientific papers by students.*

3 – Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.

Evaluation:

- *Presentations in comp. 1: 25%*

- *Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%*

- *Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%*

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

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

Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

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

Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

Anexo II - Seminário de Investigação em Sistemas Evolutivos e Complexos

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Investigação em Sistemas Evolutivos e Complexos

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Evolutionary and Complex Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

*Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Sistemas Inteligentes (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)
A inscrição na unidade curricular fica condicionada à aprovação pela Coordenação do Programa Doutoral.*

9.4.1.7. Observations:

*Recommended prerequisites: Current Topics on Intelligent Systems (1st semester, 9 ECTS, elective); Research Methods I (1st semester, 6 ECTS, mandatory)
The enrollment in the course is subject to approval by the Coordination of the Doctoral Program*

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

Ernesto Costa

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

Carlos Fonseca, Luís Paquete, Tiago Baptista, Nuno Lourenço, Francisco Baptista Pereira (IPC).

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

- *Adquirir uma visão geral estado da arte e dos principais desafios de investigação da área científica da unidade curricular.*
- *Adquirir conhecimento e compreensão sobre projetos e tópicos de investigação científica da área da unidade curricular sob as mais diversas perspetivas, nomeadamente científica, metodológica, de gestão e de comunicação.*
- *Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To obtain an overview of the state of the art and main research challenges of the scientific area of the course.*
- *To obtain knowledge and understanding about research projects and topics of the scientific area of the course under different perspectives, including scientific, methodological, management and communication.*
- *To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:

- 1. Computação Evolucionária e Sistemas Complexos*
- 2. Desenho de Experiências e Validação de Resultados*
- 3. Optimização Combinatória: abordagens exactas e heurísticas*
- 4. Parametização de Algoritmos Evolucionários*
- 5. Algoritmos Multi-Objectivo*
- 6. Representações e Evolvibilidade*
- 7. Evolução de Componentes de um Algoritmo Evolucionário*
- 8. Emergência da Complexidade*
- 9. Aprendizagem Automática e Algoritmos Evolucionários*
- 10. Questões em Aberto em Sistemas Evolucionários e Complexos*

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica das comunicações e telemática, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.

9.4.5. Syllabus:

Advanced topics in the following areas will be addressed:

1. *Evolutionary Computation and Complex Systems*
2. *Design and Validation of Experiments*
3. *Combinatorial Optimization: exact and heuristic approaches*
4. *Parameter Setting of Evolutionary Algorithms*
5. *Multi-Objective Algorithms*
6. *Representation and Evolvability*
7. *Evolution of the Components of an Evolutionary Algorithm*
8. *Emergence of Complexity*
9. *Machine Learning and Evolutionary Algorithms*
10. *Open Questions in Evolutionary Computation and Complex Systems*

Other topics may be analysed and discussed, within the general area of communications and telematics, depending on their interest to the achievement of the course objectives.

9.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação do Laboratório de Sistemas Evolutivos e Complexos. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.*

9.4.6. *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives. The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in the Evolutionary and Complex Systems Laboratory. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.*

9.4.7. *Metodologias de ensino (avaliação incluída): Serão desenvolvidas três atividades complementares:*

- 1 – *Aulas magistrais (9h): introduzem os tópicos da área científica.*
- 2 – *Seminários (24h): apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.*
- 3 – *Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.*

Avaliação:

- *Apresentações na comp. 1: 25%*
- *Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%*
- *Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%*

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. *Teaching methodologies (including evaluation): Three complementary activities will be carried out:*

- 1 - *Lectures (9h): to introduce to current topics in the scientific area.*
- 2 - *Seminars (24h): presentation and discussion of scientific papers by students.*
- 3 – *Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.*

Evaluation:

- *Presentations in comp. 1: 25%*
- *Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%*
- *Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%*

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

9.4.8. *Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.*

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

Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico desta cadeira será facultada aos alunos bibliografia específica. Tal não preclude a consulta prévia de textos genéricos de iniciação à área em função das necessidades dos alunos:

1. *A. Gaspar-Cunha, R. Takahashi, C. H. Antunes, Manual de Computação Evolutiva e Meta-Heurísticas, IUC, 2012*
2. *A. Brabazon, M. O'Neil, S. McGarraghy, Natural Computing Algorithms, Springer, 2015.*
3. *H. Sayama, Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems, SUNY, 2015.*

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students. This does not preclude the previous consultation of general text books in Evolutionary and Complex Systems:

1. *A. Gaspar-Cunha, R. Takahashi, C. H. Antunes, Manual de Computação Evolutiva e Meta-Heurísticas, IUC, 2012*
2. *A. Brabazon, M. O'Neil, S. McGarraghy, Natural Computing Algorithms, Springer, 2015.*
3. *H. Sayama, Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems, SUNY, 2015.*

Anexo II - Seminário de Investigação em Software e Sistemas Confiáveis e Seguros**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Seminário de Investigação em Software e Sistemas Confiáveis e Seguros

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Seminar on Dependable and Secure Software and Systems

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OP

9.4.1.3. Duração:

Semestre | Semester

9.4.1.4. Horas de trabalho:

243

9.4.1.5. Horas de contacto:

S-42

9.4.1.6. ECTS:

9

9.4.1.7. Observações:

Conhecimentos de base recomendados: Tópicos Atuais em Serviços de Software e Internet Resilientes (1º semestre, 9 ECTS, opcional); Métodos de Investigação I (1º semestre, 6 ECTS, obrigatória)

9.4.1.7. Observations:

Recommended prerequisites: Current Topics on Resilient Software and Internet Services (1st semester, 9 ECTS, elective); Research Methods I (1st semester, 6 ECTS, mandatory)

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

Marco Vieira (8 horas)

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

Bruno Cabral, 3h

Fernando Barros, 3h

Filipe Araujo, 3h
Henrique Madeira, 3h
Mário Relá, 3h
Nuno Antunes, 3h
Nuno Laranjeiro, 3h
Pedro Furtado, 3h
Raul Barbosa, 3h

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

- *Adquirir uma visão geral do estado da arte e dos principais desafios de investigação da área científica da unidade curricular.*
- *Adquirir conhecimento e compreensão sobre projetos e tópicos de investigação científica da área da unidade curricular sob as mais diversas perspetivas, nomeadamente científica, metodológica, de gestão e de comunicação.*
- *Aperfeiçoar competências de análise crítica de trabalhos científicos, síntese, escrita científica, comunicação verbal e escrita, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, investigação e integração em grupo.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To obtain an overview of the state of the art and main research challenges of the scientific area of the course.*
- *To obtain knowledge and understanding about research projects and topics of the scientific area of the course under different perspectives, including scientific, methodological, management and communication.*
- *To improve competences of critical analysis of scientific works, synthesis, scientific writing, verbal and written communication, critical reasoning, autonomous learning, research and group integration.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Serão explorados tópicos avançados nas seguintes áreas:

- 1 – Conceitos sobre confiabilidade e segurança*
- 2 – Confiabilidade em sistema embebidos*
- 3 – Sistemas distribuídos e protocolos confiáveis*
- 4 – Tratamento de exceções e programação concorrente*
- 5 – Confiabilidade em sistemas virtualizados e Cloud*
- 6 – Injeção de falhas e injeção de Vulnerabilidades & Ataques*
- 7 – Testes de robustez e interoperabilidade*
- 8 – Detecção de vulnerabilidades e avaliação de segurança*
- 9 – Testes padronizados de confiabilidade, segurança e resiliência*
- 10 – Reutilização de Software e Linhas de Produto de Software em sistemas confiáveis*
- 11 – Adaptabilidade para QoS em sistemas de processamento massivo de dados*

Outros tópicos poderão ser alvo de análise e discussão, dentro da área genérica de software e sistemas confiáveis e seguros, dependendo do seu interesse para o alcance dos objetivos do curso.

9.4.5. Syllabus:

Advanced topics in the following areas will be addressed:

- 1 – Dependability and security concepts*
- 2 – Designing dependable embedded systems*
- 3 – Dependable distributed systems and protocols*
- 4 – Exception handling and concurrent programming*
- 5 – Dependability in virtualized and cloud systems*
- 6 – Fault injection and Vulnerability & Attack injection*
- 7 – Robustness and interoperability testing*
- 8 – Vulnerability detection and security assessment*
- 9 – Benchmarking dependability, security and resilience*
- 10 – Software reuse and Software Product Lines for dependable systems*
- 11 – Adaptivity for QoS in Data Intensive systems*

Other topics may be analysed and discussed, within the general area of dependable and secure software and systems, depending on their interest to the achievement of the course objectives.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Os tópicos a abordar são atuais e estão fortemente ligados com a atividade de investigação em sistemas e software confiáveis e seguros. Através da apresentação e discussão destes tópicos fornece-se aos alunos uma visão atualizada dos desafios de investigação e potenciam-se competências de análise e síntese, comunicação oral e escrita, raciocínio

crítico, aprendizagem autónoma, e investigação.

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

The topics addressed in the course are up-to-date and strongly related to the research activity carried out in dependable and secure software and systems. Through presentation and discussion of these topics, the students are provided with an updated view on research challenges and develop competences in analysis and synthesis, written and oral communication, critical reasoning, autonomous learning, and research.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidas três atividades complementares:

1 – Aulas magistrais (9h): introduzem os tópicos da área científica.

2 – Seminários (24h): apresentação e discussão de artigos científicos pelos alunos.

3 – Elaboração de um artigo, revisão pelos pares, apresentação e discussão numa workshop.

Avaliação:

- Apresentações na comp. 1: 25%

- Discussões nas comp. 2 e 3, qualidade das revisões na comp. 3: 25%

- Artigo da comp. 3 (qualidade global, apresentação, discussão): 50%

É obrigatória a presença em 75% das aulas da disciplina.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Three complementary activities will be carried out:

1 - Lectures (9h): to introduce to current topics in the scientific area.

2 - Seminars (24h): presentation and discussion of scientific papers by students.

3 – Elaboration of a paper, peer-reviewing, presentation and discussion in a workshop.

Evaluation:

- Presentations in comp. 1: 25%

- Discussions in comp. 2 and 3, quality of revisions in comp. 3: 25%

- Paper of comp. 3 (overall quality, presentation, discussion): 50%

Attendance to 75% of the total classes is mandatory.

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

Sendo esta uma disciplina de um programa doutoral, é fundamental que os alunos estejam a par das questões de investigação mais atuais na área em causa e, para além disso, que adquiram competências para estudar uma dada área, analisar a investigação que nela é feita e ter uma visão crítica do estado da arte. A discussão, escrita e apresentação de artigos é fundamental para exercitar essas competências.

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

Being this a doctoral program course, it is fundamental that the students are abreast with the current research issues in the area and, in addition, acquire competences to study a given area, analyze the research being done in it, and form a critical view on the state-of-the-art. Discussing, writing and presenting papers is fundamental in order to exercise these competences.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Para cada tópico abordado na disciplina será fornecida aos alunos uma lista de artigos de investigação.

For each topic to be addressed in the course, a list of research papers will be provided to the students.

9.5. Fichas curriculares de docente
